

719

719

ఇదివరకు ప్రకటింపబడిన గ్రంథము

1 - గ్రంథము—ఆ బ్రహ్మము లింకనుచరిత్ర.

మొదటికూర్పు ప్రతులు అయిపోయినవి.

2-వ గ్రంథము.

హిందూదేశ కథాసంగ్రహము

1 వ భాగము - హిందూ మహాయుగము రెండవ

250 పుటలు ; 15 పటములు.

ఇందు మిక్కిలి పురాతనకాలమునుండి మహమ్మదీయ ప్రభుత్వమువరకు జరిగిన హిందూదేశ చరిత్రమంతయు సంగ్రహముగ వ్రాయబడినది. ఆర్యభూ సత్పుత్రుల నేకులు వారివారి కాలములందు హూణ (Huns) శక్తియువనాది శత్రు రాజుల నోడించి శాశ్వతకీర్తి చెందినసంగతు లీ గ్రంథములో ను వీర రసపూరితముగ వర్ణింపబడినవి.

ఈ గ్రంథముయొక్క 1 వ కూర్పు అచ్చు అయిన అయిదు నెలలలోనే 1000 ప్రతులు అమ్మిపోయినవి. ప్రస్తుతము రెండవకూర్పు సిద్ధమయి రెండు నెలలయినది. ఇంతకు ముందు ప్రతులు కర్చయినవి. ఇందులోని కొన్ని భాగములు 1909 వ సంవత్సరపు మెట్రిక్యులేషన్ పరీక్షకు బఠనీయములుగా నేర్పర్చబడినవి.

రెండవకూర్పులో మొదటికూర్పుకంటె గ్రాంతయంశము లనేకములు ర్చబడినవి. చక్కని క్యాలికోతో బైండు చేయబడినది.

“ప్రాచీన హిందువులయొక్క ఔన్నత్యమును తెలిపెడి యిట్టినరిత్ర మిదివరకు సాంధ్రభాషలో నెవ్వరును రచించియుండలేదు. శైలి మిక్కిలి శుభ్రమై లక్షణయుక్తమై యున్నది”.—ఆంధ్రకేసరి.

ఇది యసంఖ్య చరిత్రగ్రంథావలోకనము చేసినట్టి కే. వి. లక్ష్మణరావు, ఏ. గారిచే రచింపబడినది.

మాశాశ్వతపుచందాదారులకు అంచెకూలిలో

రూ. 0-11-0

ఇతరులకు అంచెకూలిగాక

రూ. 1-0-0

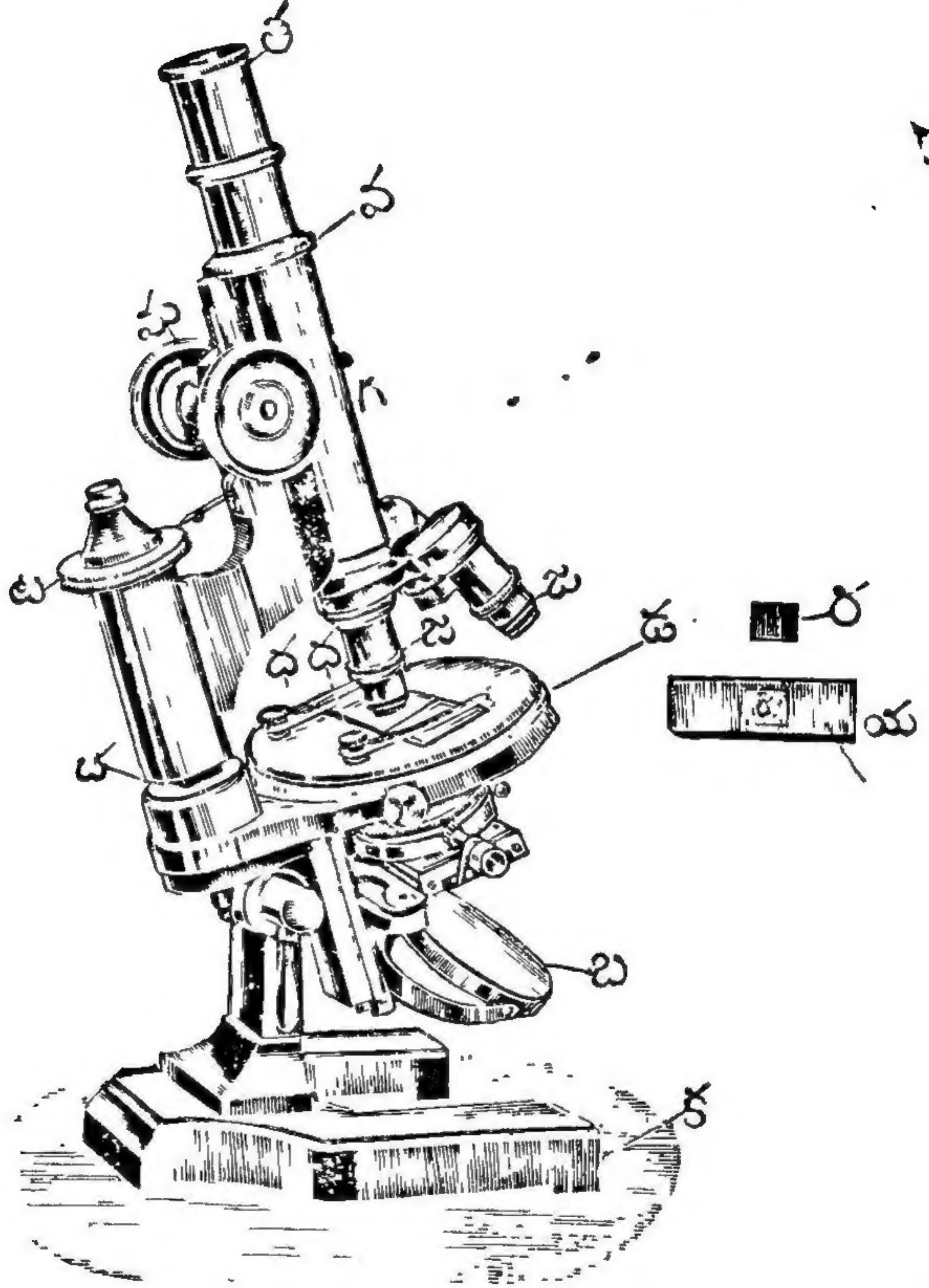
TPLA124B124

Spec

Kadamba

11.11.11





సూక్ష్మదర్శని.

A Manual of Biology

(IN TELUGU)

PARTS I & II.

BY

A. LAKSHMI BATHI, B.A.,

Student, Final M. B. & C. M.,

Medical College, Madras.

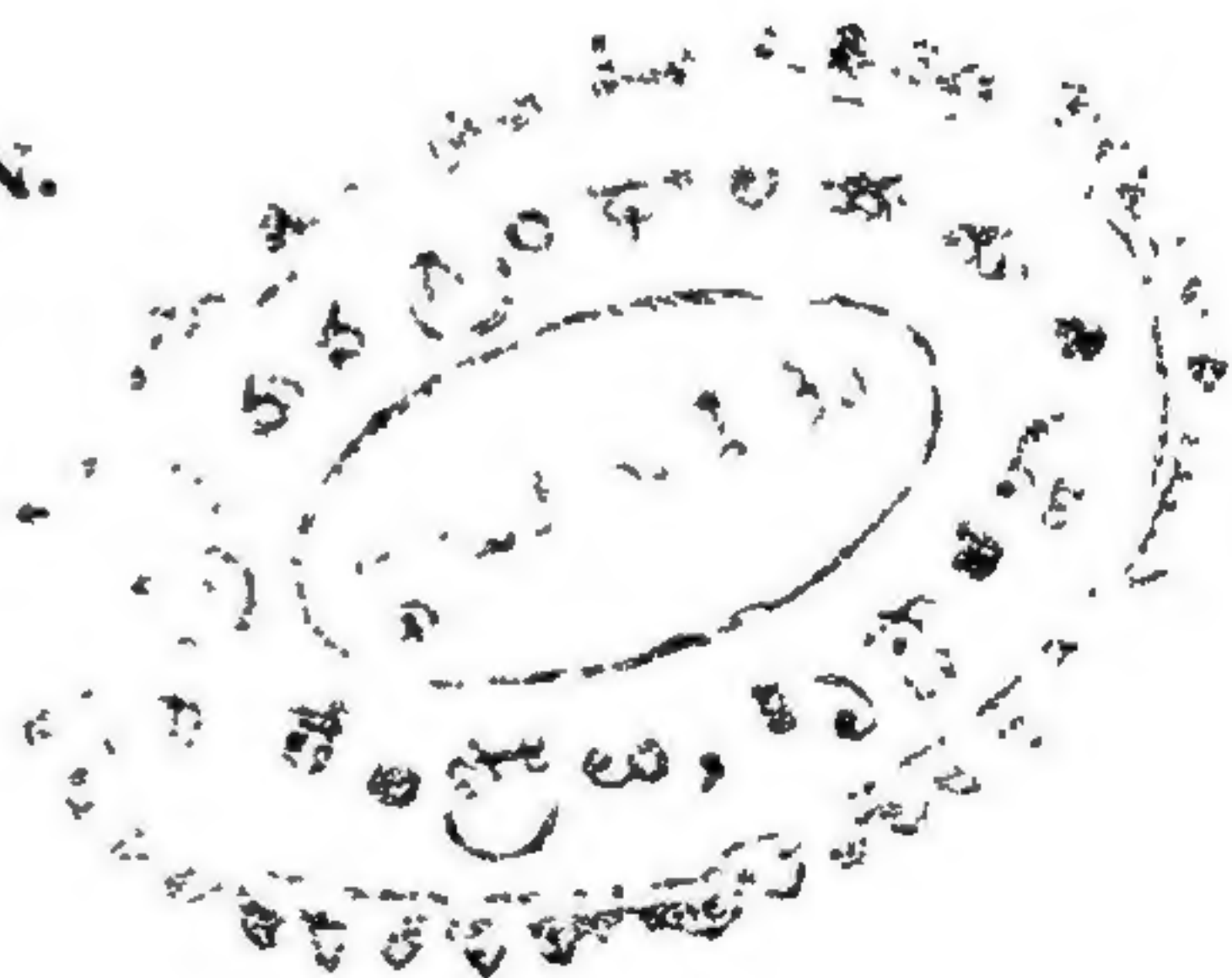
SECOND EDITION.

Madras :

PRINTED AT THE ANANDA PRESS.

1909.

53691
3



F

D

TO

LT. COL. F. J. CRAWFORD,

B.A., M.D., R.U.I., D.H.I., I.M.S.,

Principal. Medical College, Madras,

THIS WORK IS, WITH PERMISSION,

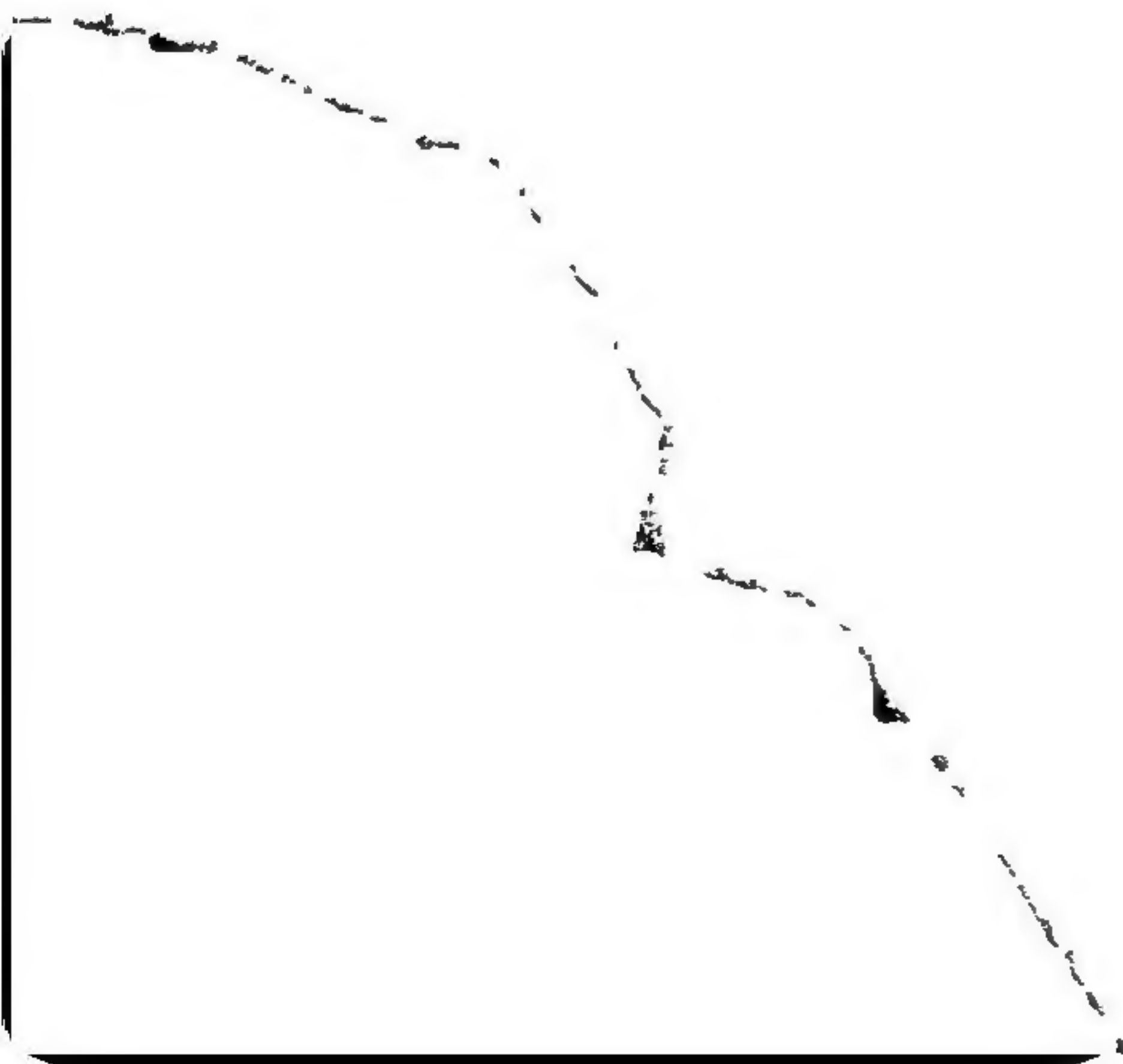
Dedicated by the Author, his Pupil,

IN GRATEFUL ACKNOWLEDGMENT OF

THE PATERNAL INTEREST WHICH HE ALWAYS TAKES IN

THE WELFARE OF HIS STUDENTS.

H



విజ్ఞానచంద్రికా గ్రంథమాల 3.
అంకము

జీవ శాస్త్ర సంగ్రహము.

1 ఇది

చెన్న పట్టణపు వైద్యకళాశాలలోనున్న
ఆచార్య - లక్ష్మీ పతి, బి. ఏ., గారిచే

రచియింపబడి

యిందలి యుపోద్ఘాతలేఖకులగు

కే. వి. లక్ష్మణరావు, ఎం.ఏ., గారిచే

సంపాదితమయ్యె.

రెండవకూర్పు 1000 ప్రతులు.

చెన్న పురి :

ఆనందముద్రాక్షరశాలయందు ముద్రింపించి

ప్రకటింపబడియె.

1909.

All Rights Reserved.

దీని వెల రు. 1-8-0.

U

U

U

రెండవ కూర్పునకు

పీ థి క.

విజ్ఞానచంద్రికా మండలి వారి ప్రోత్సాహమువలన మొదటి కూర్పు వేయిప్రతులును సంవత్సరములోపలనే అమ్మకమైనందునను, ప్రస్తుతము రమారమి 300దరఖాస్తు లీ పుస్తకముకొరకై వచ్చియున్నందునను, ఇంతత్వరలో రెండవకూర్పు ఆచొచ్చితింప నలసివచ్చినది. నాకు ఈసంవత్సరముగూడ బొత్తుగ సావకాశము లేకపోవుటచేత నేను చేయదలచుకొనినమార్పులను నాకుసంతృప్తియగునట్లుగా చేయలేకపోయినను నాకుగల విశ్రమకాలమునంతయును వినియోగించి రమారమి 300 ప్రతుములను క్రొత్తగ చేర్చి చదువరులకు మరింతసులభముగ బోధయగునట్లు జేసితిని. చివర భాగమున నొక ప్రకరణమునుగూడ క్రొత్తగ జేర్చితిని. వృక్ష శాస్త్రమును మాత్రము చదువుకొన గోరువారి కనుకూలముగ నుండునట్లు గ్రంథమును రెండుభాగములుగ విడదీసి విషయమునుగూడ తదనుకూలముగ కొంతవరకు మార్పుచేసితిని.

స్కూల్ బుక్ అండ్ లిటరేచరుసొసైటీలను సంఘమువారి ఈ గ్రంథముయొక్క మొదటికూర్పునకు రు 100 లు బహుమతిగానమిచ్చి ప్రోత్సాహపరచినందులకు వారియెడల నాకృతజ్ఞతను చూపుచున్నాను.

ఈకూర్పులోకొత్తగచేర్చబడినపటములుకొన్ని మహారాష్ట్ర, కర్ణాటక, రంగారాజ్యములు, ఎం. ఏ., యల్. టి., గారు అరవభాషలో వ్రాసిన వృక్షశాస్త్రముననుసరించి వ్రాయబడినవి. అందులకు వాగు మిక్కిలి దయతోనంగీకరించిరి. ఈవిషయమై వారికి నునకై కృతజ్ఞతగా వందనము లాచరించుచున్నాను.

ఆంధ్రజనులందరును ఈకూర్పునకుగూడ మునుపటివలె తమ
తోడ్పాటునుజూపి, నన్ను విజ్ఞానచంద్రికా మండలి వారిని ప్రో
త్సాహపరచెదరని నమ్ముచున్నాను.

చింతాద్రిశేట }
20-1-09. }

ఆ చం ట.ల క్షీ ప తి.

మొదటి కూర్పునకు

పీ తి క.

ప్రకృతిశాస్త్ర సంబంధమైన గ్రంథములు మన దేశభాష
లందు లేనిలోపము అందరకును తెలిసినవిషయమే. అట్టి గ్రంథ
ములు ఆంగ్లేయభాషయందు వెక్కు లున్నను ఆ భాషాపరిచ
యము లేని మనదేశస్థులకు అనుపయోగములునున్నవి. ఇప్పు
డిప్పుడు కేవలము దేశభాషాజ్ఞానము గలవారు సహితము పశ్చి
మదేశ శాస్త్రాదులయందలి విషయములను తెలిసికొననలయు
ననెడికోరిక. గలవా రగుచున్నను, వారికి తమతమ భాషలందు
ఆవిషయములను బోధించు గ్రంథము లేవ్వియు లభింపకున్నవి.
ఇదిగాక, ఆంగ్లేయభాషయందలి గ్రంథములు ఆ భాషయందు
తగినంత పరిశ్రమ చేసినవారికే తప్ప సామాన్య జ్ఞానము గల
వారికి బోధపడవు. ఇట్టి గ్రంథములు లేని లోపమును నివారిం
చుటకై విజ్ఞానచంద్రికా మండలివారు ప్రకృతిశాస్త్ర విషయక
గ్రంథముల నాంధ్రభాషయందు ప్రచురింప సమకట్టి, మున్ము
దుగ జీవశాస్త్రమును వ్రాయుమని నన్ను కోరిరి. వారి కోరిక
తోపాటు నాకును అట్టి యుద్దేశము చిరకాలమునుండి యున్నం
దన, ప్రస్తుతము సావకాశ మంతగా లేకున్నను, నా స్వల్ప

విరామకాలముల నీగ్రంథరచనకై వినియోగించి దీని నింతవరకు ముగించితిని.

ఇట్టి గ్రంథమును రచించుటలో ముఖ్యమైన కష్టము శాస్త్రీయ పదములకు దేశభాషలందు సరియైన పర్యాయపదములు లభింపకుండుటయే. ఈ విషయమున నాశక్తికొలది శ్రమపడి గ్రంథపరిశీలన చేసియును, పండితులతో నాలోచించియును కొంత వరకు సమర్థించితిని నమ్తుచున్నాను. రసాయన శాస్త్రసంబంధమైన పదముల విషయములో నాగరీప్రచారిణి సభవారిచే నంగీకరింపబడిన వానిని నలయుచూర్పులతో వాడితిని.

ఇట్టి శాస్త్రగ్రంథములు పటములు లేకుండ సులభముగా లోభపడవు గనుక నిందు 76 పటములకు మిక్కిలి శ్రద్ధతో తయారు చేయించి ఆయాస్థలములయందు వానినిమిశ్చితిని. సాధ్యమైనంతవరకు మనదేశమునందు లభించు జంతువృక్షవర్ణములనే గాక కొని వానికి పటములను వ్రాసియించి యట్టివానిని గూర్చియే ముఖ్యముగా వర్ణించియున్నాను. జంతువులకును వృక్షములకును లతాతన్మయములను గ్రహించుటకు క్రిందితరగతి జంతువుల నిర్మాణము తెలిసికొనుట యత్యావశ్యకమై యున్నందున నట్టిజంతువులనుగూర్చి యిందు వర్ణించి యున్నాను. హెచ్చుతరగతిజంతువులగూర్చి ప్రత్యేక గ్రంథమొకటి రచింప నుద్దేశించినవాడనగుటచే నానివిషయమై యిందు వినరింపనైతిని. ఈగ్రంథము శాస్త్రసారకులగు విద్యార్థులకే గాక, జనసామాన్యమునకుగూడ నుపయోగ పడునిమిత్తమై యుద్దేశింపబడి యున్నందున నట్టివా

రికి సులభముగా బోధపడు ననేకాంశముల నిందు వీలుకొల
నిమిడ్చియున్నాను. సూక్ష్మజీవులగూర్చియు హెచ్చుతరగతి వృక్ష
ములగూర్చియు వ్రాయబడినప్రకరణము లిందుకొరకే విస్తరి
చి వ్రాయబడినవి.

ఇందలిపటములు పాఠకులకు కొంతవరకు సహాయముగానుండి
దారిచూపుటకు మాత్రమే యుద్దేశింపబడినవి. ఇందు వివరింపబ
డిన జంతువులను, వృక్షములను సంపాదించి వానిని ప్రత్యక్షము
సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించి చూచినపిమ్మటగాని చదువరులుతృప్తి
పొందరాదు.

ఈగ్రంథము వ్రాయుటలో పార్కరు, తాసన్, మిచ్చల్, ఆలి
వర్, గ్రీగ్, గ్రీన్, మొదలగు ప్రకృతిశాస్త్రవేత్తలచే రచియిం
పబడిన గ్రంథములు నాకు మిక్కిలి యుపకరించినవిగాన వారికి
నే నెంతయు కృతజ్ఞుడ నై యున్నాను.

గ్రంథరచన కిదియే ప్రథమప్రయత్న మగుటచేతను, విష
యము శాస్త్రీయమగుటచేతను, మొదటవ్రాసినప్రతికిని తుదకు
నచ్చుపడుప్రతికిని నొక్కొకచో బోలికయే లేకపోవుట తెటస్థి
చునటుల తేపతేప మార్పులుచేసినను వాని కన్నిటికినినోర్చి యీ
గ్రంథమును తమ యచ్చుకూటములో ముద్రించుట యందేమి
అక్కడక్కడ నా కనేక సలహాలిచ్చుటయందేమి, మిక్కిలిఓపిక
యును, శ్రద్ధయునుజూపి నాకు సహాయమొనర్చిన శ్రీ పరమహంస
విద్యానందస్వాములవారి కెంతయు కృతజ్ఞుడను.

మొదటినుండియు నాయుద్యమమునకు మార్గదర్శకులును,
ప్రోత్సాహకులును అగు నామిత్రులు మ.రా.రా శ్రీ, కే.

లక్ష్మణరావు, ఎం. ఏ., గారికిని దూబగుంట-రాఘవయ్యగారికిని
కృతజ్ఞతాపూర్వకములైన నావందనము లొసంగెదను.

ఈ గ్రంథమునందలి పటములను మిక్కిలిశ్రద్ధతో నెప్పటిక
ప్పుడు అచ్చున కందజేయుచు, నా కేవిధమైన శ్రమయును లేకుం
డ జేసినందుకు చెన్నపురి చిత్రశాలలో ఆరి తేరినవాడగు ఎమ్.
పార్థసారథినాయుని మిక్కిలి కొన్నియాడవలసియున్నది.

చెన్నపట్టణము.
చింతాదిపేట,
18-12-1907. }

ఆచంట - లక్ష్మీపతి.

A FEW OPINIONS.

Dr. C. B. Rama Row, B. A., M. D., writes:—

I have glanced through your Manual of Biology in Telugu * * * * * I have no hesitation in saying that you have done a lasting service to the Telugu speaking people, by opening to them a new door to knowledge and by giving to familiar plants and animals new interest and significance.

* * * *

I hope that other Telugu graduates will follow the good example you have set and give before long to our people more scientific information in our mother tongues.

Madras, 12-12-08.

M. R. Ry. T. Narayanasawmi Garu, L. M. & S., Asst. Examiner in Telugu, University of Madras, states:—

My perusal of the book makes me heartily congratulate the author, no less than the Telugu-reading population whom he has placed under a deep debt of gratitude by supplying to them a useful and interesting scientific subject—the like of which was hitherto unknown—* * * * * It is written in a simple, and lucid style. The illustrations are nicely executed, and explanatory of the subject, and the glossary is a great help to the readers.

It bespeaks very highly of the author, that he could produce a book of such high merit, consider-

ing the short leisure he has, as a student of Medicine.

I recommend the book heartily to the people for whom it is written and wish the author every success.

Madras 18-12-08.

✶ **M. R. Ry. M. Subrayudu Garu, B.A. Pleader, Tanuku, writes:—**

✶ I have studied your Biology no less than thrice. Not being satisfied with that, I made two Matriculation students to study the same book. With my help here and there, they could easily understand the contents therein. I am of opinion that it will be very useful to students who have studied up to Matric. It can be prescribed as a text book for the class.

The style is pure and simple. I sincerely believe that nobody can make a better attempt in this direction than the author of this book.

It is easy to write a novel or a drama, but it is very difficult to write a book like your Biology. I cannot really comprehend how you could find proper Telugu words for all the technical English words in your book.

✶ *Your book is a thorough success.*

I hope you will spare no trouble to favour the public with another useful book like your Biology.

8-7-08.

కొందరి అభిప్రాయములు.

డాక్టరు సీ. బి. రామారావు, బి. ఏ., యెం. డి. గారు

ఇట్లు వ్రాయుచున్నారు:—

మన మనుదినమును చూచుచుండు జంతువులయందున్న, వృక్షములయందును క్రొత్తక్రొత్త విషయములను కనుబరచి, వానికి నూతనోజ్జీవమునిచ్చి శాస్త్రజ్ఞానము సంపాదించు వారికి తమరు క్రొత్తదారిని చూపుచున్నారు. ఇందుచే ఆంధ్రజనుల కెల్లరకును శాశ్వతమైన ఉపకారమును చేసితి రనుటకు సందేహములేదు. * * తెలుగుదేశమునందు పట్ట

పరీక్షలనొందిన మహాజనులందరును, తమరుకనుబరచిన మంచి మార్గమును అనుగమించి మనదేశభాషలందు నిజమైనజ్ఞానమును త్వరలోనే ప్రజలకిచ్చుదురుగావుత. 12-12-08.

మహారాజశ్రీ ఆచంట - లక్ష్మీనతిగార్కి.

అయ్యా,

తమచే వ్రాయబడిన జీవశాస్త్ర మనుగ్రంథమును మొదటి నుండి చివరవరకు మిక్కిలిఉత్సాహముతో చదివితిని. ప్రారంభించినప్పుడు నాకీగ్రంథము బోధపడునో కాదో యని సంశయముతోనుంటిని కాని 25 పుటలు అనగా వికారిణిని గురించినప్రకరణమును ముగించునప్పటికి గ్రంథముయొక్క యుద్దేశమును పూర్ణముగా గ్రహింపగలిగితిని. పిమ్మట కడవరకు గ్రంథమును ముగించువరకు విడువలేకపోవునంతటిఆశ పుట్టినది.

తమరు వృక్షముల వివాహసంబంధములనువర్ణించుచువ్రాసిన ప్రకరణము మిక్కిలి చోద్యముగనున్నది. నేను ఇదివరకు రావిచెట్లకు వేపచెట్లకు పెండ్లిండ్లుచేయుటయు, తాడిచెట్లను జువ్విచెట్లు

యము అతనిశోధనలు, మధుశిలీంధ్రమును కాల్చిన నేమి మిగులును? మధుశిలీంధ్రము మధ్యమ జాతిజీవి, దానిఆహారము పూతికాహారము, మధుశిలీంధ్రమున కనుకూలమైన స్థితిగతులు, విభేదకములు. ... 60-74.

నాలుగవ ప్రకరణము.

జీవులు, అజీవులు (The Living & The Non-living).

జీవోత్పత్తికమము, తల్లిదండ్రులు లేక నేపుట్టినవా? సూక్ష్మదర్శని అజ్ఞానము నునశింపజేయుట, అజీవపదార్థమునుండి జీవులుపుట్టవు, సజాతీయసృష్టివాదము, పరిణామసృష్టివాదము, విజాతీయసృష్టివాదము. ... 75-83.

అయిదవ ప్రకరణము.

రక్తాక్షి (Euglena).

నిర్మాణము, రక్తాక్షి వృక్షమా? రక్తాక్షి జంతువా? రక్తాక్షి వికారిణికంటె హెచ్చుజాతిలోనిది, రక్తాక్షివృక్షము; రక్తాక్షిజంతువు, శంతానవృద్ధి. 84-89.

ఆరవ ప్రకరణము.

ఆవర్తకారి (Vorticella).

ఆవర్తకారియొక్కనిర్మాణము, శ్రేణితసంకోచనము, మాంసాంకురము, వికారిణిపాదము, మృదురోమము, కండపోగు క్షినిసంకోచనమునందలి భేదములు, శంతానవృద్ధి విధానములు, తల్లిదేశము, కాలనీలు, రూపపరిణామము, అఖిండావర్తకారి. ... 90-106.

ఏడవ ప్రకరణము.

బూజు, కుక్కగొడుగు (Penicillium and Agaricus).

సూక్ష్మనిర్మాణము, బూజుపోగు అనేకకణములపంక్తి, బూజుపోగులయొక్క శాఖలు: కొనదిమ్మలు, బూజుపై గప్పియుండుఘాళియే దానిబీజములు, అంత్యకణము, బూజుయొక్కఆహారము, కుక్కగొడుగులు, శోభి, తామర. 107-120.

ఎనిమిదవ ప్రకరణము.

పసిరికపోగులు (Spirogyra).

సూక్ష్మనిర్మాణము, శంతానవృద్ధివిధానములు, స్త్రీపురుషవివక్షత, ఏకాంగులు; ఉభయాంగులు. ... 121-131.

తొమ్మిదవ ప్రకరణము.

ఏకపత్రము; వారిపర్ణి (Monostroma and Chara).

వారిపర్ణి, ప్రకాండము, కాండము, బీజాశయములు, సూక్ష్మనిర్మాణము, శాఖాంతముయొక్క, సూక్ష్మనిర్మాణము, అంత్యకణముయొక్క నిర్మాణము, అంత్యకణ ఖండనము, ఉపాంత్యకణము, వారిపర్ణి యంతయు నొక్కకణమునుండి పుట్టినది, శాఖోత్పత్తి, ఆకులయుత్పత్తి, మూలతంతువులు, బీజాశయములు, స్థూల(ఆడ) బీజాశయము, సూక్ష్మబీజాశయములయుత్పత్తి, స్థూల బీజాశయములయుత్పత్తి, పిండోత్పత్తి, కణగుణనము, కణవ్యత్యాసము. ... 132-158.

పదియవ ప్రకరణము.

నాచు (Mosses).

నిర్మాణము, సంతానవృద్ధి, స్థూలబీజాశయములు, ఏకకణపిండము, జంతుపిండమునకును వృక్షపిండమునకును గల భేదము, సిద్ధబీజాశయము, ప్రథమతంతువు, నాచుకణముయొక్క మూహారము, ఉపశ్వాసము, శ్రమవిభాగము. 159-179.

పదునొకండవ ప్రకరణము.

హైడ్రా (Hydra).

హైడ్రాయొక్క నివాసస్థానము, సూక్ష్మనిర్మాణము, హైడ్రా ఎట్లునడచును? హైడ్రా ఎట్లుభుజించును? హైడ్రా యనేకకణములమూర్పు, బహిశ్చర్మకణములు, తంతితిత్తులు, నాడీమండలము, గ్రంథికణములు, అంతశ్చర్మకణములు, రెండవవిధమైన జీర్ణపద్ధతి, హరితకములు, శ్రమవిభాగము, సంయోగజనితసంతానవృద్ధి, స్థూలబీజమునందు గలుగుమార్పులు, సూక్ష్మరంధ్రము, స్త్రీపురుష బీజముల జీవస్థానములైకమగుట, సంయుక్తబీజము: ఏకకణపిండము, మల్పేరీదశ, వృక్షములకును జంతువులకును ఆదిజీవియొక్కటియే, పోలికలు, వ్యత్యాసములు, హైడ్రా నాచుమొక్కలకు గల పోలికలు, మల్పేరీదశనుండి హైడ్రా ఎట్లుపరిణమించును? జంతువర్గమునందలి మూలవిభాగములు. ... 180-212.

రెండవ భాగము.

హెచ్చుతరగతి వృక్షములు.

మొదటి ప్రకరణము.

వృక్షకణము.

మూలపదార్థము, హరితకములు, జీవస్థానము, అకర్షణబిందువు, కణసంచా
లు, కణములయందలిమాపులు, 1. కణకవచముపెరుగుట, 2. కణకవచము
శనరెక్కుట, చారలనుపనిష్పత్తి, 3. కణకవచముయొక్క రసాయనగ్రమ్మేళ
నునందలిమాపులు, 4. కణములందలి పదార్థములలోనిమాపులు, 5. కణములై
మగుట, దారువాహికలు, జలైడకాలులు, వాయుమార్గములు, హెచ్చుజా
వృక్షములనెవ్వి? ... 215 - 237.

రెండవ ప్రకరణము.

శాఖ (The Stem).

ద్విబీజదళవృక్షము, ఏకబీజదళవృక్షము, శాఖాప్రసారము, కరణప్రసార
ము, సర్పప్రసారము, గొడ్డుమొటిమలు, శాఖయొక్క ఉపయోగములు, శాఖయొ
- సూక్ష్మనిర్మాణము, ద్విబీజదళశాఖ, ఏకబీజదళశాఖ, వాహికాపుంజ
ములవ్యాపకము, అంత్యవిభాజ్యము, శాఖలయుత్పత్తి, గాయములు. 238 - 262.

మూడవ ప్రకరణము.

ఆకు (The Leaf).

పత్రపీఠము, పత్రమధ్యము, పత్రదళము, పత్రవిశేషములు, ఆకుల
ఆకారము, ఆకులయొక్క ప్రసారము, ఆకులఅంచు, ఆకులఅగ్రము, రోమము
లు, నిర్మాణభేదములు, మిశ్రమపత్రము, లఘుపత్రము, కొమ్మకును ఆకున
కునుగల భేదములు, సూక్ష్మనిర్మాణము, ఆకునందలి వాహికాపుంజములవ్యాపకము,
ఏకకాష్ఠము, బహుకాష్ఠము, పిల్లయూనెలవ్యాపకము, ఆకుయొక్క ఉత్పత్తి
ఆకురాలుపు.. ... 263 - 281

నాలుగవ ప్రకరణము.

వేరు (The Root).

ఆకారము, వేరుయొక్కసూక్ష్మనిర్మాణము, పిల్లవేరులయత్పత్తి, వేరుయొక్క ఉపయోగములు. ... 282 - 287.

అయిదవ ప్రకరణము.

పూవు (The Flower).

పుష్పముయొక్క ఉపయోగమేమి? అంటులు, గింజలు, స్త్రీపురుష వృక్షములు, పుష్పముయొక్కనిర్మాణము, 1. రక్షకపత్రములు, 2. ఆకర్షణ పత్రములు, 3. కింజల్కములు లేక పురుషపత్రములు, కింజల్కములు ఆకులయొక్కపరిణామరూపములు, 4. అండాశయములు లేక స్త్రీపత్రములు, అండాశయములు ఆకులయొక్కపరిణామరూపములు. స్త్రీపురుషసంయోగము, దూతలు:— భృంగాదులు, వాయువు, నీరు, సంపర్కము, స్థూలబీజాశయముయొక్క సూక్ష్మ నిర్మాణము, సూక్ష్మబీజముయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము, సూక్ష్మస్థూలబీజములసంయోగవిధానము. ... 288-317.

ఆరవ ప్రకరణము.

కాయ (The fruit).

కాయయొక్క ఉపయోగము, కాయయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము, చిక్కుడు కాయయొక్కనిర్మాణము, స్థూలబీజాశయమునందలి యితరమార్పులు, ఏకబీజదళవృక్షముయొక్కమొలక, అండాశయమునుండి పరిణమించుభాగములు, ఫలక వచనము నందలిభేదములు, గుంజుకాయలు, ఎండుకాయలు, పగులుకాయలు, ద్వివిదారణఫలములు, బహువిదారణఫలములు, గట్టికాయలు, నిజమైనకాయలు, దొంగకాయలు, ప్రకృతిసిద్ధమైన జగడము. ... 318-351
విశేష పదసూచిక. ... 353-362
పరిశిష్టము. ... 363-366

జీవశాస్త్ర సంగ్రహము.



ఉపోద్ఘాతము.

ఇయ్యది మా విజ్ఞానచంద్రికాగ్రంథమాల లోని తృతీయకుసుమము.

మేము ప్రకటింపఁదలఁచిన యెనిమిది ప్రకృతిశాస్త్రములలో నిది మొదటిది. ఇదివఱకు మన తెనుఁగువారికిఁ బ్రకృతిశాస్త్రములతో నంతగాఁ బరిచయము లేదు. కావునఁ బ్రకృతిశాస్త్రములకును ఆధ్యాత్మిక శాస్త్రములకును గల తారతమ్యమును, ప్రకృతిశాస్త్రములలోని ముఖ్య సిద్ధాంతములును ఈ యుపోద్ఘాతముయొక్క పూర్వార్థమునందు వివరించెదను. జీవశాస్త్రమునుగుఱించి మూలగ్రంథమందు మూడువందల పుటలలో వర్ణించిన విషయమును, కొద్దిలో సంగ్రహించి చదువరుల సౌకర్యార్థమై యుపోద్ఘాతముయొక్క యుత్తరార్థములో వర్ణించెదను.

ప్రకృతిశాస్త్రము లన నెవ్వి?

ఈ చరాచరాత్మకమైన విశ్వములో నెచ్చటఁ జూచినను అసంఖ్యపదార్థములు వ్యాపించియున్నవి. అందుఁ గొన్ని కనులకుఁ గానవచ్చును. కొన్ని త్వగింద్రియమాత్రగోచరములు. అనఁగా శరీరమునకుఁ దగులుటవలన మాత్రము తెలిసికొనఁ దగినవై యున్నవి. కొన్ని ముక్కుచేతను, కొన్ని నాలుకచేతను, కొన్ని చెవులచేతను తెలిసికొనఁ దగినవి. కొన్ని పదార్థములు ఒక ఇంద్రియముచేతనే గాక రెండు మూడు ఇంద్రియములచేఁ దెలిసికొనఁబడును. ఇట్లు రూపరసగంధశబ్దస్పర్శలు విషయములుగాఁ గల నేత్రాది పంచేంద్రియములలో నొక్కదానిచేఁ గాని పెక్కువానిచేఁగాని మనకు నొక్కొకపదార్థముయొక్క యస్థిత్వమును (ఉనికి: Existence) గుఱించియు,

దాని ధర్మములను గుఱించియు జ్ఞానము కలుగుచున్నది. కావుననే యీ పంచేంద్రియములకు జ్ఞానేంద్రియములని పేరు. చిన్న నాటనుండియు నీయింద్రియములు మనకుఁ బదార్థముల ధర్మములఁ దెల్పుచుండును. దీపముమీదఁ జేయ్యిపడి చుఱుక్కనినపుడు దీపమునందు వేడిమి కలదని బాలుఁడు తెలిసికొనును. అగ్నిపై నీరుపడి యది చల్లారగాఁ జూచి జలమునందు వేడిమి చల్లార్చు గుఱుము కలదని పిల్లవానికిఁ దెలియును. ఇటులనే యితరపదార్థముల గుణధర్మములను గనుఁగొనును. మానవులకుఁ బదార్థవిషయక జ్ఞానమంతయు నీలాగున ఇంద్రియములద్వారా కలిగినది. ఇట్టి యాధ్యాత్మికజ్ఞానమును ప్రత్యక్షజ్ఞాన మనియెదరు. ఇదియంతయు నొక్కచోఁ జేర్చినయెడల నదియే ప్రకృతిశాస్త్ర మనఁబడును. ప్రకృతిశాస్త్రములకు భౌతికశాస్త్రము లని మాఱుపేరు.

ఆధ్యాత్మిక శాస్త్రములు.

మన దేశములో శాస్త్రము లనుపేరిట మిక్కిలి విఖ్యాతిఁ జెందియున్నవి. భౌతికశాస్త్రములు కావు. వేదములు, స్మృతులు, పురాణములు మొదలగు వానిని మనవారు శాస్త్రము లనియెదరు. వానికి ఆధ్యాత్మికశాస్త్రములు (Metaphysical Sciences) అని పేరు. ఇవి యింద్రియములకుఁ గోచరము కాని సంగతులను బోధించును. పరమాత్మ, జీవాత్మ, స్వర్గము, నరకము, ముక్తి, పుణ్యము, పాపము అను అతీంద్రియవిషయము లీ శాస్త్రములందుఁ జర్చింపఁబడును. ఇందు ఐర్ణింపఁబడిన విషయములు ప్రత్యక్షానుభవసిద్ధములు కావు. ఇందు బహుస్వల్పముగాఁ గయుక్తియు, విశేషముగా నాప్తవాక్యమని నమ్మికయుఁ బ్రధానములయి యున్నవి. ఆప్తవాక్య మనఁగాఁ బెద్దలు చెప్పినమాటః వేదము బైబిల్, కురాన్ మొదలయినవి.

భౌతికశాస్త్రములకును, ఆధ్యాత్మికశాస్త్రములకును గల భేదము.

ఇట్టి యాధ్యాత్మిక శాస్త్రములకును భౌతిక శాస్త్రములకును గల భేదము నదువరులు చక్కఁగఁ గనుఁగొనియెదరు గాక. ఈ భేదము చక్కఁగఁ దెలియుటకై యీక్రింద రెండు ఉదాహరణము లిచ్చెదను:—

(౧) ఇనుము, బంగారము అను లోహములలో నేది యెక్కువ బరువు గలది యని యిద్దరికి వాదము కలిగెను. ఒకఁడు బంగార మెక్కువ బరువనియు, రెండవవాఁడు ఇనుము ఎక్కువ బరువనియు యుక్తి ప్రయుక్తులచే సిద్ధాంతిక రింఘఁ జొచ్చిరి. అప్పుడు మఱియొక బుద్ధిమంతుఁడువచ్చి 'వ్యర్థవాద మెందుకు? శ్రీత్యక్షముగాఁ దూచి చూడరాదా?' యని యొక ఘనాంగుళము బంగార మును, ఒక ఘనాంగుళము ఇనుమును దెచ్చి తూచి చూచెను. అప్పుడు బంగారము ఇనుముకంటె ఘనమైనది యనఁగా నధికమైన బరువుకలది యని వారికి నిశ్చయముగాఁ దెలిసెను.

(౨) జగత్తును సృష్టించినవాఁడు ఎద్దునెక్కినవాఁడా లేక గ్రద్దనెక్కిన వాఁడా యని యిద్దఱు పురుషులకు వివాదము కలిగెను. వివాద తీర్పుటకు నింకొక్కఁడువచ్చి 'నీ వనుమాట నిజమని యెట్లు' అని యడిగెను. 'నేనన్న మాట లింగపురాణములో నున్నది' యని యొకఁ డనినతోడనే 'నేను చెప్పినసంగతి శ్రీమద్భాగవతములోనున్నది' అని రెండవవాఁ డనెను. అందు పై 'భాగవతము ప్రమాణము కాదు' అని మొదటివాఁ డుత్తరము చెప్పెను. 'లింగపురాణ మంతకంటె నమ్మదగినది' కా దని వెంటనే రెండవవాఁడు ప్రత్యుత్తర మిచ్చెను. ఇట్లు తెగని యావాదము విని మూఁడవవాఁడు 'మీ యిద్దరి పురాణములును అసత్యములు. సృష్టికర్త ఆకాశములోఁ బెద్ద వెల్తురు నడుమఁ గూర్చుండును. ఇందుకుఁ బ్రమాణమిదుగో యాతఁడు స్వయముగాఁ బంపిన శుభవర్తమాన (Gospel) మని పలికి యొక బైబిలుగ్రంథమును బైటఁ బెట్టెను! అందుపై మొదటి యిద్దఱును మూఁడవవానితోఁ బోరాడ సాగిరి. ఇట్టి శైవవైష్ణవకైస్తవాది మతవాదములువేలకొలఁది సంవత్సరములనుండి జరుగుచున్నను నేటివఱకుఁ దెగలేదు. ముందెన్నడైనను తెగుననెడి యాశలేదు.

పైని ఒకదానితో నొకటికి సంబంధములేని రెండు ఉదాహరణములు వ్రాయఁబడినవి. అందు మొదటిది భౌతికశాస్త్రసూచకము. రెండవది యాధ్యాత్మికశాస్త్రసూచకము. ఈభిన్న శాస్త్రములకుఁ గల భేదము తెలియుటకై మఱియొక యుదాహరణ మిచ్చెదను.

గడియారములు కొత్తగాఁ బుట్టి వానినిగుఱించి జనులకు నేమియుఁ దెలియని కాలమందు నలుగురు పల్లెవాండ్రు ఒకానొక గడియారమును చూచుట తటస్థించెను. అందులో నొకఁడు 'ఇది యేమి వింత పురుగురా'? యనెను. అందుపై వా రది యెట్టి పురుగుని విచారింపఁ జొచ్చిరి. ఒకఁ డదిక్రిమి యనియు, నొకఁడు కీటకమనియు, మఱి యొకఁడు జంతువనియు, వాదింపసాగిరి. అందుఁ గొంచెము బుద్ధిమంతుఁడు 'ఇది పురుగు కాదు. వెండిరేకుతోఁగప్పఁ బడినది పురు గెట్టులగును?' అనెను. 'ఆల్పాగ్రైవ నిందులోపల నొకదయ్యము కూర్చుండి ఈముండ్లనుత్రిష్వచు ధ్వనిచేయుచున్నది' అని యొక్కఁ డూహించెను. అందుపై వారిలో నొక్కఁడు బుద్ధిమంతుఁడును, విద్యావంతుఁడును నగువాఁ డిట్లు తర్కింపఁ దొడంగెను. 'ఇందులోపల మిక్కిలి ప్రజ్ఞగలవాఁ డును, ప్రతిభాశాలియు నగు జీవుఁడున్నాఁడు. ఏలయన అట్లు లేనియెడల గంట గంటకు శబ్దముచేయుట యెట్లు తటస్థించును? ఇట్లు గంట గంటకు ధ్వనిచేయునది వేలువేలుపదార్థముగాక ఒక్కటేపదార్థము. ఎందుకన నదికా మొదట ఒక్కగంటకొట్టి కొంతకాలమునకు రెండుకొట్టును. తరువాత మూఁడు, నాలుగు ఈప్రకారము క్రమముతప్పక కొట్టుచుండును. వెనుక ఇన్నికొట్టితి నన్న స్మృతిలేనియెడల నిటుల జరుగనేరదు. కావున లోన ఒకయాత్మ ప్రవేశించి యీముండ్లనునడుపుచున్నదనినమాట నిశ్చయము' ఇట్లుదూరమునఁగూర్చుండి గడియారమును ముట్టియైనను జూడక యూహలపై నూహల నల్లువారు ఆధ్యాత్మికశాస్త్రముల నభ్యసించువారు. ఇకఁ బ్రకృతిశాస్త్రపద్ధతి ననుసరింపఁ దలఁచినవాఁడు ఆ గడియారమును విచ్చి, యందలి చక్రములను బరీక్షించి, యాచక్రముల పరస్పరసంబంధములను గనుఁగొని యీయన్నిచక్రముల యొక్క సాముదాయక పరిణామ మీ గడియార మని నిశ్చయించును. ఇదియవీరిద్దఱికిఁ గల భేదము.

పై యుదాహరణములవలనఁ జదువరులకు, నాధ్యాత్మిక భౌతికశాస్త్రములకుఁ గల భేదము కొంతవఱకు బోధపడి యుండును. కొంచెము అనుమానము (తర్కము, యుక్తి, Inference), మిగిలినదంతయు 'శబ్దము' ఆధ్యాత్మిక శాస్త్రములకు నాధారము. శబ్ద మనఁజూఁ బూర్వులుచెప్పినది విశ్వసించుట.

సృష్టియందుఁ గానవచ్చెడి పదార్థముల గుణధర్మములను దెలిపెడి భౌతికశాస్త్రములకుఁ బ్రత్యక్షానుభవమే సర్వాధారము. ఓమము తనినఁ గడుపులో నొప్పి యాగును అని యనుభవమువలననే తెలిసికొనిరి. ఇది వైద్యశాస్త్రము లోని యొక చిన్న విషయము. అనేక సంవత్సరములవఱకును నాకాశములోని చంద్రునివైపు చూచి మానవులు శుక్రచంద్రుని గ్రహహోపగ్రహముల గమనములు కనిపెట్టి వారియనుభవము వ్రాసియుంచినందుననేకదా యిప్పుడు మనము ఈ దినమున చంద్రుఁ డిన్ని కళలు కల్గి యాకాశమున నిచ్చోట నుండునని చెప్పఁ గలము. భౌతికశాస్త్రము మిరీతున నభివృద్ధిఁజెందెను. మానవశరీరమును అనేక రీతులఁ బరీక్షించి చూచి తలలోఁ బుట్టెక్రింద మస్తిష్క మున్నదనియు, నిదియే జ్ఞానమునకు మూలాధారమనియు, అది చెడినచో మానవుఁడు పిచ్చి వాఁడగుననియు, గనుఁగొనిరి. ఇది శారీరశాస్త్రము (Physiology) యొక్క విషయము. నీరు మిక్కిలి కాచినయెడల ఆవిరియై వాయురూపముఁ జెందును.

నీటిలోనుండి వేడిమిని దీసివేసి చల్లతనమును హెచ్చించినయెడల అది మంచు గడ్డయై ఘనరూపమును (solid) దాల్చును. ఈసంగతిఁ గనిపెట్టి 'పదార్థములను ఉష్ణత యనుశక్తి వాయురూపముగా మార్చును. శీతలము పదార్థమును ఘనరూపముగా మార్చును' అని సిద్ధాంతీకరించిరి. ఇది పదార్థవిజ్ఞానము (Physics) లోనియొకశాఖ. అనఁగాఁ బైనివర్ణింపఁబడిన వైద్యభౌతికశారీరపదార్థ విజ్ఞానశాస్త్రములును ఇతర ప్రకృతిశాస్త్రములన్నియు అనుభవసిద్ధములు. అనేక సంవత్సరములు కష్టపడి స్వయముగా నెన్నెన్నియో ప్రయోగములు (శోధనలు: experiments) చేసినఁగాని యొక్కొక్క పదార్థముయొక్క గుణధర్మములు తెలియవు. ఆవిరియంత్రముఁ గనుఁగొనుటకును, నేడు మన మెక్కుచున్న పొగబండయుక్తి పూర్తియగుటకును పందలసంవత్సరములు పట్టినవి. విద్యుత్ (పెలుపు) ను గుఱించి రెండువందల యేండ్లనుండి శోధనలు జరుగుచున్నవి. అందుచే జనుల కనేక లాభములు కలుగుచున్నవి. క్రొత్తక్రొత్తయంశములు తెలియు చున్నవి. ఈ భౌతికశాస్త్రములకు సంబంధించిన శోధనలన్నియు సకలజనులకు సాధ్యములు, ప్రత్యక్షములు, ఇంద్రియ గోచరములు, ఒకరికిఁ గాన

వచ్చి మఱియొకరికిఁ గానరాకుండునవికావు. ఆధ్యాత్మికశాస్త్రములలోని సిద్ధాంతములు అతీంద్రియములు; ఇంద్రియములకుఁ దెలియునవి కావు; ఏశోధనలకును లోఁబడవు. కావుననే యాధ్యాత్మిక శాస్త్రములలోని సిద్ధాంతములను గుఱించి జనులందఱికి నొక్కయభిప్రాయ ముండఁజాలదు. అందువలననే జగత్తునందన్ని మతములును, మతభేదములును గలుగుటకుఁ గారణమైనది. ప్రత్యక్షమున నిరపడనిది భౌతికశాస్త్రములలోని యేసిద్ధాంతమునైనను శాస్త్రజ్ఞు లొప్పుకొనరు. భౌతికశాస్త్రములలోని శోధనలు అందఱు జనులకును అన్ని కాలముల యందును సాధ్యములు. ఇదియే భౌతికశాస్త్రములకును ఆధ్యాత్మికశాస్త్రములకును గల భేదము.

ప్రకృతిశాస్త్రములకుఁ బ్రత్యక్షమనఁగా నింద్రియజన్యజ్ఞానమే ప్రధాన మన్నందువలన ఆశాస్త్రములలో అనుమానప్రమాణము ఎంతమాత్రము గ్రాహ్యముగాదని చదువరు లనుకొనఁగూడదు. అనుమాన మనగాఁ దర్కము, యుక్తి దాని సహాయము భౌతికశాస్త్రజ్ఞులు కొంతవఱకుఁ దీసికొనియెదరు. కాని యెంతవఱకు? ప్రత్యక్షమునకు సహకారిగాను అవిరోధిగాను ఉన్నంతవఱకు. ఇట్టి అనుమానములను ఈశాస్త్రజ్ఞులు 'ఉహ' (Hypothesis) లనియెదరు. ఇట్టి యూహలఁ జేయుటలోఁ బొరపా టయినయెడల భౌతికశాస్త్రములును ఆధ్యాత్మికశాస్త్రములవలెనే అతీంద్రియము లయిపోవును. కావున ఉహలఁ జేయవలసినవిధమును, ఎట్టియూహలు భౌతిక శాస్త్రజ్ఞు లొప్పుకొనునదియు అనువిషయమును గుఱించి బహుసూక్ష్మనిబంధన లేర్పఱుపఁబడినవి. ఉహయొక్క సత్యత్వమును గుఱించి యెంతమాత్రము సంశయము వచ్చినను శాస్త్రజ్ఞులు దానిని వదలివేయుదురు.

ప్రకృతిశాస్త్ర కరణములు.

ప్రత్యక్షానుభవమే యీశాస్త్రములకు ముఖ్యధారమని చదువరులు పైనివ్రాసిన సంగతులనుబట్టి గ్రహించి యుందురు. ఈ ప్రత్యక్షానుభవము శాస్త్రజ్ఞులకు రెండువిధములఁ గలుగును. ఒక విధమునకు అవలోకనము (Observation) అనియు, రెండవదానికి ప్రయోగము (Experiment)

అనియు నామములు. అవలోకనమునకు నిరీక్షణ మనియు ప్రయోగమునకు శోధన, పరిశోధన అనియు నామాంతరములు.

౧. అ వ లో క న ము.

సృష్టిలోని పదార్థములను, వాని వ్యాపారములను గుణధర్మములను, కార్యకారణసంబంధమును, సృష్టి నేమములను, కనుగొనునిమిత్తమై సృష్టి చమత్కారములను శ్రద్ధతోఁ జూచుట అవలోకన మనఁబడును. గ్రహణము లెప్పుడువచ్చునో లెక్కవేయువిధము జ్యోతిష్కు లెట్లు కనుగొనిరి? అవలోకనమువలననే. గ్రహణము లెప్పుడుపట్టునో కనిపెట్టుచుఁగొన్ని దినములవఱకు నవలోకనముచేసి సూర్యగ్రహణ మమావాస్యనాఁడును, చంద్రగ్రహణము పౌర్ణిమనాఁడును తప్ప యితర దినములలో రావని నిశ్చయించుకొనిరి. కొన్ని సంవత్సరములవఱకు గ్రహణావలోకనము చేయుచు తుదకు గ్రహణచక్రము ౧౮ సంవత్సరముల ౧౧ దినముల ౭ గంటల ౪౨ నిమిషము (minutes) ల కొకసారి తిరుగుచుండును; అనఁగాఁ బదునెనిమిది సంవత్సరములయిన తరువాత మరల మరల ఆయాగ్రహణములే వచ్చునని తెలిసికొనిరి. అందుచేఁ గొన్నిగంటలు హెచ్చుతక్కువగా గ్రహణములు లెక్కవేయుటయొఱిగిరి. మఱి యనేకసంవత్సరములు గ్రహణఘటికలను గనిపెట్టి నిమిషభేదముగూడ లేకుండ లెక్కవేయుట నేర్చిరి. ఇట్లు జ్యోతిశ్శాస్త్ర మంతయు ఆకాశగోళములయొక్క చలనములను వేలకొలఁది సంవత్సరములవఱకు అవలోకించి యవలోకించి అనేకతరములవారిచే సాధింపఁ బడినది. జ్యోతిశ్శాస్త్రాభివృద్ధికి అవలోకనమే ముఖ్యధారము. ఇట్లు అవలోకనమే ఆధారముగాఁగల శాస్త్రములు అభివృద్ధియగుటకు మిక్కిలి కాలము పట్టును. ఎందుకనగా మన మవలోకనము చేయవలసిన సృష్టిలోని వ్యాపారము మనకు నిష్టయువచ్చినప్పుడు జరగదు. అది వచ్చినప్పుడు కనిపెట్టుకొని మనము చూడవలెను. సూర్యునియంథలిమిచ్చులను గుఱించి కనుగొనవలెననిన, ఆమిచ్చలు సూర్యునియందు సంవత్సరములో నెప్పుడు కానవచ్చునో యప్పుడు వానిని మనము పరీక్షించ వలసినదే కాని వట్టిసమయములందు నేమియుఁ జేయ వీలులేదు.

౨. ప్రయోగము.

సృష్టిలోని పదార్థముల గుణధర్మములను గనుఁగొనుటకు అవలోకన పద్ధతి యంతగా నుపయోగపడదు. మంచుగడ్డలు నీటికంటె బరువా లేక తేలికయా యని కనుఁగొనవలసియున్నది. ఇది కేవల మవలోకనపద్ధతివగు ననే యెఱుంగవలె ననిన, మంచుగడ్డలు కట్టి తరువాత పెద్దవర్షము వచ్చి యందులో నవి కొట్టుకొని పోయినప్పుడు ఆగడ్డలు నీటిలో తేలునా ముణుఁగునా యని చూచికదా మనము నిర్ణయించువలసినది. నీరు స్వాభావికముగా గడ్డకట్టని యుష్ణదేశములో ఈ యోగ మెన్నడును రాదు. కావున అట్టి దేశవాసులకు అవలోకనమార్గ మీవిషయశోధనలోఁ బనికిరాదు. కావున అట్టివారు మఱి యన్యవిధముల నీటిని మంచుగా మార్చి, యామంచుగడ్డను నీళ్లలో వేసి యది తేలుటఁజూచి, యది నీళ్లకంటెఁ దేలికయని నిశ్చయింపవలెను. ఇటుల శోధించి చూచుటకు ప్రయోగమని పేరు. ఇంకొక యుదాహరణముఁ జూపెదము. విద్యుత్ (Electricity)యొక్క గుణధర్మములను గనుఁగొన వలసియున్నది. సృష్టిలో అవలోకనమార్గమున విద్యుత్తును జూడవలెనన్న వర్షాకాలమునందు ఉరుము మెఱుపురూపమునఁగాని అది కానరాదు. అట్లు వానతోఁగాలితోఁ గలసి, ఆకాశమునం దెంతయో యెత్తున నున్న విద్యుత్ గుణధర్మములఁ గాంచుట యెట్లు? అందుకై శాస్త్రజ్ఞులు ఈభూమిమీఁదనే విద్యుత్తును పుట్టించు నుపాయములు చూడసాగిరి. పదార్థముల రాపిడివలన మిఱుమిట్లుకలుగునని చూచి యనేకపదార్థములను ఒకటితో నొకటి రాచి శోధించిరి. శోధింపఁగా శోధింపఁగా అద్దము, పట్టు, ఈరెంటి రాపిడివలన నిచ్చట విద్యుత్ పుట్టింప వచ్చును అని ప్రత్యక్షానుభవమువలనఁ గనిపెట్టిరి. ఈ చేసిన శోధనల కన్నిఁ టికిని ప్రయోగము లని పేరు. ఇట్లు భూమిమీఁదనే విద్యుత్తును బుట్టించి, అందుతో ననేకప్రయోగములు (Experiment) ప్రయోగశాల (Laboratory) లోఁజేసి, ధనవిద్యుత్ (Positive Electricity), ఋణవిద్యుత్ (Negative Electricity) అను రెండు విద్యుత్తులు కలవనియు, అందు నేకజాతి విద్యుత్తులకు పరస్పరవైరంబును, భిన్నజాతులకుఁ బరస్పర స్నేహంబును గలదనియు,

భిన్నజాతుల మిశ్రణమే పిడుగనియు, మొదలయిన యనేకాంశములఁ గనుఁ
గొని యావిద్యుత్తును తమ బానిసగాఁ జేసికొని దానిచే బండ్లు లాగించుకొను
చున్నారు, వినకట్టలు వీచించుకొనుచున్నారు, దీపములు వెలిగించు కొను
చున్నారు, పిండి విసిరించుకొనుచున్నారు!!!

కొన్ని శాస్త్రములకు అవలోకనపద్ధతితప్ప వేఱు మార్గముండదు. కొన్నిఁ
టికి నుభయమార్గములును పనికి వచ్చును.

జడము, శక్తి (Matter and Force.)

ప్రకృతి శాస్త్రములన్నియు సృష్టియందుఁ గానవచ్చెడిజడము (Matter)
శక్తి (Energy or Force) అను రెండుద్రవ్యముల గుఱించి ప్రతిపాదిం
చును. జడమనగా బరువుగలిగి, ఆకాశము (అవకాశము: Space) ను ఆక్ర
మించు వస్తువు అని యర్థము. జడమునకే 'పదార్థము' అనినామాంతరము. అం
దుచే నింగ్లీషులో మ్యాటర్ అనుశబ్దమునకుఁ బర్యాయపదములుగా మేము 'జడ
ము' 'పదార్థము' 'జడపదార్థము' అను మూఁడు పదములు మా వీలుప్రకారము
వాడెదము. ఇనుముతోను కట్టతోను చేయఁబడిన రైలుబండి జడము. అది గం
టకు ముప్పది మైళ్ళచొప్పునఁ బోవుచున్నవేగము ఒకశక్తి. వేడిగానున్న నీ
ళ్లలో జలభాగము జడము; అందులో నున్న వేడిమి యొకశక్తి. దీపములో వత్తి
నూనె అనునవి జడములు; వెలుతురు నిచ్చెడి జ్యోతి యందలి శక్తి. ఇటులనే
యితర పదార్థములను గుఱించి యెఱుఁగునది. రాళ్లు, ఇనుము, బంగారము, శె
ట్టు, ఇవి యన్నియు జడములు. ఉష్ణత, ప్రకాశము, చలనము, విద్యుత్, మొ
దలయినవి శక్తులు. జడము శక్తి, అనువానికి భేదమున్నను శక్తి, స్వతంత్రము
గా నెక్కడను విడిగాఁ గానరాదు. ఎప్పుడును జడమును ఆశ్రయించి తద్వారానే
ప్రకట మగుచుండును. జడమును విడిచి శక్తి యెచ్చటను గానరాదు.
ఈ జడశక్తులను గుఱించి శాస్త్రజ్ఞు లందఱును ఈ క్రింది సిద్ధాంతముల నంగీక
రించియున్నారు.

౧. జడమునకు వినాశములేదు.

ఈ సృష్టియందున్న యేవస్తువుగాని నాశముఁ జెందదు. మనము వస్తువులు నాశముఁ జెందిన పని యనుకొను ప్రసంగము లన్నియు, రూపాంతరములు గాని వినాశములు కావు. వీధిలో నిప్పు డున్న నీరు కొంతకాలమునకు నుల్లడదు. అది నాశముఁ జెందెనని పామరు లనుకొనియెదరు. కాని యది యావిరీ రూపమును జెందెనేకాని వినాశముఁ జెందలేదు. కఱ్ఱ కాలిపోయిన యెడల నది నాశముఁ జెందెనని మనము తలంచెదము. కాని యది, బొగ్గులు కర్బనద్వ్యమ్లజిద (Carbon Dioxide) మను శాస్త్రీయనామముగల బొగ్గు పులుసుగాలిగను మారెనేగాని నశించిపోలేదు. ఈలాగుననే సృష్టిలోని యత్యంత సూక్ష్మమైన యణువుగూడ నాశముఁ జెందనేరదు. సత్తునుండి యనత్తు పుట్టనేరదని మన వేదాంతులు చెప్పెడి మాట కిదియ యర్థము. ఇంతియ కాదు. అసత్తునుండియు సత్తు పుట్టనేరదని మనపూర్వుల వలెనే యాధునిక శాస్త్రజ్ఞుల యభిప్రాయము. అనఁగా గ్రొత్త యణువులుపుట్టవు. ఇదివఱకు జగత్తునం దెంత జడపదార్థముగలదో యంతకంటె నెన్నడును తక్కువకాదు; ఎక్కువకాదు. సృష్టియందు మనము చూచుచున్న పదార్థముల యుత్పత్తి లయాదులు సృష్టియందలి జడముయొక్క స్వరూప భేదములేకాని, యందుఁ గొంచెమైనను క్రొత్త ద్రవ్యము వచ్చిచేరదు! ఉన్నది తగ్గదు.

౨. శక్తికి వినాశములేదు.

జడమువలెనే శక్తికూడ నాశముఁ జెందునది కాదు. తుపాకిలోనుండి బహువేగముతో బయలుదేరిన గుండు గోడకుఁ దగిలి, యాగిపోవును. అంత నా వేగ మనుశక్తి నశించెనని మన మనుకొందుము. అది నశింపలేదు. ఆ గుండు/ఆ గోడ కెచ్చటఁ దగిలెనో యచ్చటఁ బట్టి చూచిన యెడల అది వెచ్చగానుండును. ఇట్లు ఆవేగ మనుశక్తి యుష్ణతయను శక్తిగా మారెనే కాని నాశముఁ జెందలేదు. ఇటులనే పొగబండిలోని, ఉష్ణతను కొన్ని యుపాయములచే గమనముగ (Locomotion) మార్చెదరు! చెన్నపట్టణములో మన మెక్కి

తిరుగు ట్ర్యాంబడ్లలో విద్యుచ్ఛక్తిని గమనముగా మార్చెదరు. మైసూరు ప్రాంతమునఁ గావేరీనది యొక కొండమీఁదినుండి క్రిందికి దుముకును. ఆ ప్రపాతమును నది (Waterfall) యొక శక్తి. దానిని విద్యుచ్ఛక్తిగా మార్చి దానిచే కోలారునొద్ది బంగారపు గనులను త్రవ్వించుచున్నారు. ఇట్లు సృష్టిలోని యొక శక్తి మఱియొక శక్తిగా మారునేగాని నాశముఁ జెందదు.

ఇట్లు ప్రకృతిశాస్త్రముల స్వరూపమును ముఖ్యమయిన తత్వములను సంగ్రహముగాఁ గనుఁగొని యేయే ప్రకృతిశాస్త్రము ఏయే విషయములను చర్చించునో మనము తెలిసికొందము.

ప్రకృతిశాస్త్రముల వర్గీకరణము.

పదార్థములన్నియు సజీవనిర్జీవములని రెండు భేదములుగాఁ గానవచ్చుచున్నందున సజీవములను గుఱించి చర్చించెడి శాస్త్రములనియు, నిర్జీవజడములను గుఱించి చర్చించు శాస్త్రములనియు శాస్త్రముల నన్నిటిని రెండుగా విభజింపవచ్చును. ఈ రెండు శాఖలలోని ముఖ్య శాస్త్రముల పేర్లును వాని విషయములును అతిసంగ్రహముగా నీక్రిందఁ బొందుపఱచెదను.

సజీవవిషయక శాస్త్రములు.

౧. జీవశాస్త్రము (Biology) — ఇందు సచేతనముల సమానధర్మములను గుఱించియు, భిన్న జీవులలోని పరస్పర కార్యకారణ సంబంధములను గుఱించియు, ప్రాణులకును వృక్షములకును గల సంబంధమును గూర్చియు, భిన్న భిన్న వృక్షముల యొక్కయు జంతువుల యొక్కయు శరీరనిర్మాణ భేదములును, ఆ భేదము ననుసరించి జీవులలో విజ్ఞానము హెచ్చెడు తగ్గెడు విధంబును గుఱించియు పరిణామమును చర్చించును. ఇది యొక స్వతంత్ర శాస్త్రము కాదు. ముఖ్యముగా జంతు శాస్త్రము (Zoology) వృక్షశాస్త్రము (Botany) అను రెండు శాస్త్రములు కలిసి యీ శాస్త్రము మేర్పడినది.

౨. జంతుశాస్త్రము — ఇందు నణువుకంటెఁ జిన్న జంతువు మొదలు మనుష్యుని వఱకుఁ గల యసంఖ్య జంతుకోటియొక్క వర్గీకరణము (Classifi-

cation), శరీరనిర్మాణము(Morphology).ఇంద్రియ వ్యాపారములు (Organic functions) మొదలయిన విషయములను గుఱించి వ్రాయఁబడియుండును. మానవాస్థిపంజరశాస్త్రము (Human Anatomy) మానవశరీరశాస్త్రము(Human Physiology)లను రెండుశాస్త్రములును ఈ శాస్త్రముయొక్క విభాగములే.ఈ రెండు శాస్త్రములును వైద్యుల కత్యంతావశ్యకము.

3. వృక్షశాస్త్రము—మిక్కిలి చిన్ని వృక్షములు మొదలు గగనచుంబితములగు మహావృక్షములవఱకును గల వృక్షజాతుల వర్గీకరణము,శరీరనిర్మాణము మొదలయిన విషయములను గుఱించి యీ శాస్త్రమునందు వర్ణింపఁబడును.

౪. మానసశాస్త్రము (Psychology)—ఇదియు జీవశాస్త్రాంతర్గతమే.ఇందుఁ జిత్తవృత్తులను గుఱించియు, మనోధర్మములను గుఱించియు, మనోవ్యాపారములను గుఱించియు వివరింపఁబడి యుండును.

ఇవి సచేతనవిషయక మైన ముఖ్యశాస్త్రములు. ఇక నిర్జీవపదార్థములను గుఱించిన శాస్త్రములఁ గనుఁగొందము.

నిర్జీవవిషయక శాస్త్రములు.

౧. పదార్థవిజ్ఞాన శాస్త్రము (Physics) -జీవశాస్త్రమువలెనేయిది స్వతంత్రశాస్త్రము కాదు. అనేక శాస్త్రముల సముదాయము. ఇంగు జడముయొక్క సామాన్యధర్మము (General Properties) లను గుఱించియు, సృష్టిలోని శక్తి (Force) యొక్క రూపాంతరములగు ఉష్ణత (Heat), విద్యుత్ (Electricity), లోహచుంబకత్వము (Magnetism), ప్రకాశము (వెలుతురు Light), ధ్వని (Sound) మొదలయినవాని గుఱించియు వర్ణింపఁబడును. ఇందలి గమనమును (Motion) గుఱించిన శాస్త్రమునకు గతిశాస్త్రమునియు (Dynamics), వెలుతురును గుఱించినదానికి ప్రకాశ శాస్త్రమునియు (Optics) పేళ్లు గలవు. ఇందులోని ఇతరశాస్త్రములకు నిటులనే వేరు పేళ్లు గలవు.

౨. రసాయన శాస్త్రము (Chemistry)—ఇది సృష్టిలోనున్న జడ పదార్థముల నన్నింటినిఁ బరీక్షించి యేయే పదార్థములలో మఱి యేయే పదార్థములు కలిసి యున్నదియు, ఏయే పదార్థములు తత్వద్రవ్యము (Elements) లయినదియుఁ దెలుపు శాస్త్రము. ప్రయోగపద్ధతిచేఁ బదార్థముల నన్నింటిని బహిష్కరించి చూచి వానిలో డెబ్బది మాత్రము తత్వద్రవ్యములు, అనఁగా నితర పదార్థమేదియుఁ దమలోఁ గలసి లేక స్వయంసిద్ధముగ నున్నవనియు, నెన్నియుపాయములఁ బన్నినను పృథక్కరణమునకు (Analysis) లోఁబడనివి అగుననియు, కడమ పదార్థములన్నియు మిశ్రద్రవ్యములు, అనఁగా ఈ డెబ్బది తత్వద్రవ్యముల భిన్నభిన్న సంయోగీకరణముచేఁ బుట్టినవనియు శాస్త్రజ్ఞులు సిద్ధాంతీకరించిరి. ఈయంశములును, మిశ్రపదార్థములను తత్వద్రవ్యముగా మార్పుపద్ధతియు, తత్వద్రవ్యములఁ గలిపి మిశ్ర పదార్థములఁ జేయు విధమును ఈశాస్త్రమునందు విశదీకరింపఁ బడును.

పైనఁ జెప్పఁబడిన రెండు శాస్త్రములును అనఁగా పదార్థవిజ్ఞాన రసాయనశాస్త్రములుసకల శాస్త్రములకును మూలాధారములు. కావునప్రకృతిశాస్త్రముల నభ్యసించువారు వీనిని తప్పక మొదటఁ జదువవలెను. ఈరెండు గ్రంథములును మాచదువరులకు మేము కొలఁది కాలములలోనే యియ్యఁగలము.

౩. భౌతిక భూగోళము (Physical Geography)—ఈ భూగోళముమీఁద స్థలభాగములోను, జలభాగములోను ఎల్లప్పుడును జరుగుచున్న మార్పులును వాని కారణములును ఇందు వివరింపఁబడును.

౪. భూగర్భ శాస్త్రము (Geology)—ఇందు భూగర్భములోని పొరలప్పు (Strata) గుఱించియు, వాని ననుసరించి భూమియొక్క యాదిమాకారమును గుఱించియు తరువాత నది పెరిగిన విధంబును, భూమిమీఁద ఏయే వృక్షజాతి యేయే జంతుజాతి యెప్పుడెప్పుడొ విరభవించినదియు మఱి యనేక విషయములును వివరింపఁబడి యుండును.

ఇట్టిచ్చట ముఖ్య శాస్త్రములను బేర్కొంటిమి. శాస్త్రము లనంతములు

వానినన్నిటిని బేర్కొనుటకే యనేకపుటలు కావలెను. జ్ఞాన మభివృద్ధియైన కొలఁదిని శాస్త్రములసంఖ్య హెచ్చుచున్నది. ఒకకంటిని గుఱించి యనేకగ్రంథములు గలవు. చీమనుగుఱించి యెకశాస్త్రముగలదు. మనయాంధ్రభాష యభివృద్ధియైనకొలఁదిని యీశాస్త్రము లన్నియుఁ దెలుఁగునఁ బ్రకటింపఁ బడునని నమ్ముచున్నాము.

ఇట్లు ప్రకృతిశాస్త్రములను గుఱించిన సామాన్యసిద్ధాంతములఁ దెలిసికొని, ప్రస్తుతగ్రంథములోని సంగతు లెట్టివియో కనుఁగొందము.

జీవశాస్త్రము.

సచేతనములనియు అచేతనములనియు మన మీసృష్టియందుఁ బదార్థములలో రెండు భేదములఁ జూచుచున్నాము. సచేతనములకు సజీవములనియు అచేతనములకు నిర్జీవములనియు నామాంతరములు. సచేతనములను గుఱించిన శాస్త్రమునకు జీవశాస్త్రమని పేరు. జీవము, ప్రాణము అను శబ్దములు సమానార్థకములు. ప్రతిసజీవపదార్థమును జడపదార్థమగు దేహముతోఁ గలసి వ్యక్తమగునే కాని, జడమునువిడచి స్వతంత్రముగాఁ గానరాదు. కావున జీవశాస్త్రమునందు శరీరముద్వారా వ్యక్తమగు జీవమును గుఱించి విచారింపఁబడునే కాని, దేహమును విడచిన జీవము అతీంద్రియము కావున అందునగుఱించి యిందు వివరింపఁబడదు. జీవుఁడనువాఁడు వేరొకఁడు కలఁడా? లేక సర్వేంద్రియ వ్యాపారసమూహమే జీవుఁడా? మరణానంతరము జీవుఁడేమగును? అను విషయములన్నియు అతీంద్రియములు. కావున వానితో జీవశాస్త్రమునకు నేమియుఁబనిలేదు. వేదాంతశాస్త్రము లందునగుఱించి చర్చించునుగాత.

మన యింద్రియములకుఁ గోచరమగు సచేతనముల శరీరనిర్మాణమును (Morphology), ఇంద్రియ వ్యాపారమును (Physiology), జీవులయొక్క శరీరచన ననుసరించి మనోవికారభేదములను (చిత్తవృత్తులను Mental Phenomena) బట్టి జీవులలో నేర్పడుచున్న తరగతులును (Classes), భిన్న తరగతులలోని జీవులకుఁగల సంబంధమును కనుఁగొనుటయు, జీవ శాస్త్రము

ముయొక్క విషయములు. ఈశాస్త్రమును అభ్యసించువారు ప్రప్రథమమున సచేతనము (జీవము) లకును అచేతనములకునుగల భేదమును చక్కఁగఁ గనుఁ గొనవలయును. అచేతనములందు లేని యీక్రింది ధర్మములు సచేతనములందుఁ గలవు:—

౧. శరీరనిర్మాణము (అవయవరచన)—సాధారణముగా శరీరమును ఒక యంత్రముతోఁ బోల్చెదరు. ఈశాస్త్రమునందు శరీరమనగా కేవలముమానవ శరీరము కాదు. నూత్నదర్శని (Microscope) సహాయముచేఁగాని కానరాని యత్యంత నూత్నబిందువువలెనుండి వికారిణి (Amoeba) అను జీవి మొదలుకొని సమస్తజీవులకు రాజగు మనుష్యునివఱకుఁ గల అసంఖ్య జీవులయొక్క శరీరమునకును ఈశాస్త్రమునందు శరీరమనిపేరు. పృథ్విములును జీవులే అయినందు వలన వాని అవయవనిర్మాణమునకు శరీరమనియే పేరు. ఇట్టి ప్రతిశరీరము యంత్రమువంటిది. గడియారము, ప్రత్తిమర, బియ్యపుమర, కుట్రపువానియొద్ది బట్టలు కుట్టెడి మిషన్ మొదలయిన యంత్రములను తెలుఁగుచదుదరులు చూచియుం దురు. ఈ యంత్రములయం దేమిండును? అనేక చిన్నచక్రములును పెద్దచక్రములును, ఇరుసులును మఱి కొన్ని అవయవములు కలిగి, యిందొక్కొక్కటి ఒక్కొక్కప్రయోజనార్థము నిర్దింపఁబడి యొక్కొక్క పనిఁజేయుచున్నటులఁ గానవచ్చుచున్నది. అలాగుననే ప్రతి శరీరమునందును పంచజ్ఞానేంద్రియములు పంచకర్మేంద్రియములు మస్తిష్కము, హృదయము, జ్ఞానతంతువులు, ఉదరము, మజ్జా, మొదలయిన అవయవములలో నన్నియో, కొన్నియో గలిగియుండి, వాని వాని వ్యాపారములఁజేయుచుండును. యంత్రముయొక్క రచన యెంత సులభముగా నుండునో దానియొక్క వ్యాపారమంత తక్కువగ నుండును. యంత్రముయొక్క రచన యెంత యెక్కువ చిక్కుగ నుండునో దానివ్యాపారములు గూడ నంతయధికముగా నుండును. అనఁగా నది యధికముగాఁ బ్రచేయును. ఇందుకు గడియారమును ఉదాహరణముగాఁ గొందము. కేవలష గంటలు, నిమిషములు తెలుపు గడియారములోఁ గొలఁది చక్రములే యుండును. క్షణములఁజూపు దానిలో నింకొక చక్ర మధికముగానుండును. అంతకం

నెక్కుడు చక్రములు కలది గంటలుకొట్టును. తేదులు, నెలలు, వారములు చూపు గడియార మితరగడియారములకంటె నెక్కుడు చక్రములును ఎక్కుడు నిర్మాణ చమత్కారమును గలిగి యుండును. ఇటులనే జీవులవిషయ మై యెటుంగ వలయును. ప్రాణికోటిలో రాజని చెప్పఁదగు మనుష్యుని శరీరములోని యవయవరచన మత్యంతచమత్కారముగాఁజేయఁబడినది. అందునితరప్రాణులకంటె నెన్నియో అవయవములు, వెలుపలను లోపలనుగలవు. అందుచే మానవ శరీరవ్యాపారములు ఇతరజంతువులకంటె నధికముగాను, ఎక్కువ యోగ్యత, ఉపయోగము కలవిగాను ఉండును. అవయవనిర్మాణము ననుసరించియే మానవుని యందు వాక్కు, బుద్ధి, మేధ మొదలయిన విశేషంబులున్నవి. మనము తగ్గు జాతి జీవులను జూచిన కొలఁదిని వానియందు, ఇంద్రియరచనయు, ఇంద్రియ వ్యాపారములును, విజ్ఞానమును తగ్గుచున్నటులఁ గానవచ్చెడిని. మిక్కిలి తక్కువ జాతిది యగువికారిటీ (Amoeba) శరీరముఁ జూచినయెడల అందు పంచజ్ఞానేంద్రియ పంచకర్తేంద్రియముల వ్యాపారములన్నియు నొక్క త్వగింద్రియమే చేయుచున్నటులఁ గానవచ్చును. అందుచే దానివ్యాపారంబులును విజ్ఞానంబును మిక్కిలి తక్కువగనుండును. ఈలాగు మిక్కిలి తగ్గుజాతి జీవులు మొదలు హెచ్చుజాతి జీవులవఱకు అవయవరచనానైపుణ్యంబును విజ్ఞానవృద్ధియుఁ గానవచ్చెడిని. కేవల జడపదార్థములలో నీశరీరనిర్మాణవైచిత్ర్య ముండదు. ఇనుముగాని రాయిగాని చూచినయెడల అందు పతమాణువులన్నియుఁ గూడి యొక ముద్దవలె నుండునేకాని, యందు సృష్టిలోని యొకశక్తిని మఱి యొక శక్తిగా మార్చు యంత్రనిర్మాణమువంటి నిర్మాణ ముండదు. ఇది చేతనా చేతనములకుఁ గల యొక పెద్దభేదము. ఇట్లు యంత్రములకును జీవులకును బోల్చుటఁ జూడఁగా సాధారణయంత్రములకును, జీవశరీరములకును నేమియు భేదములేదని చదువరులు భ్రమపడుదురేమో. కాని వీనికి సామ్యమున్నటులనే భేదముకూడఁ గలదు. మనము చూచెడి యంత్రములు నడుచుటకు వెలుపలి సామర్థ్యము కావలెను. గడియారములోని చక్రములు నడచుటకు స్ప్రింగ్ కావలయును. ఎంజిన్ నడచుటకు ఆవిరికావలయును. ఈ యంత్రములలోని యేభాగము చెడిపోయినను యంత్రము ఆగిపోవును. ఆ చెడిపోయినభాగమును

బాగుచేసికొను శక్తి ఆయంత్రమునందు లేదు. ఈ యంత్రములెంత విచిత్రరచన గలవియైనను తమవంటి రెండవయంత్రమును పుట్టింపనేరవు. జీవు లనుయంత్ర ములకుఁ దమ వ్యాపారములను జేయు సామర్థ్యము స్వయముగాఁగలదు. అది యితరపదార్థములవలన వానికి రానక్కరలేదు. ఇందలికీ లేమైనను చెడినయెడ దానిని బాగుచేసికొనుసామర్థ్య మి శరీరయంత్రములందుఁ గలదు; తమవంటి శరీరయంత్రములఁ బుట్టించు సామర్థ్యముఁ గలదు. ఇది యీరెండు యంత్ర ములకుఁ గల తారతమ్యము. ఇట్లు జడపదార్థములకును సచేతనపదార్థముల కునుగల యొక భేదముఁ గనపఱచి అచేతనములకు లేనట్టి సచేతనములకుఁ గల సాధారణధర్మములఁ బేర్కొనియెద:

౧. ఉత్పత్తి.—తమవంటి మఱియొకజీవినుండి యుత్పత్తియగుట జీవుల విశేషధర్మము. ఏజీవియుఁ దనంతట దాను కలుగదు. దానికి జనకస్థానమున దానివంటి యొకజీవియైనను ఉండవలెను. హెచ్చుతరగతి జీవులకుఁ దలదండ్రు లనఁబడు జన్తహేతువులగు రెండుజీవు లుండును. తగ్గుజాతిజీవుల యుత్పత్తియొ క్క జీవివలననే గలుగుచున్నది.

౩. వృద్ధి (పెరుగుట).—తమచుట్టునుండెడి విజాతీయ (Heterogeneous) పదార్థములను లోనికిఁదీసికొని వానిని రాసాయనరీత్యా (Chemically) పృథక్కరించి (Analyse) వానిలోనుండి తనశరీరమునకు నావశ్యక ములయిన పదార్థములనుదీసికొని తద్వారా సర్వావయవములను, సర్వశరీరమును అభివృద్ధిచేయు సామర్థ్యము జీవులకుఁగలదు. అచేతనపదార్థములుకూడ పెరు గుట మనముచూచుచున్నాము. కృష్ణాగోదావరులలోని లంకలు పెరుగును; స్ఫటికములు (Crystals) పెరుగును. కాని యీజడపదార్థములన్నియు సజా తీయ పదార్థములు తమపై వచ్చిపడినందునఁ బెరుగును. క్రమక్రమముగా ఇసుక మున్న మొదలయిన ద్రవ్యములపొరలు ఒకటిపైనొకటి వచ్చిచేరినందున లంక పెరిగెను. ఏకజాతీయ కణములు ఒకటిపైనొకటి చేరుటవలన స్ఫటికము పెరు గును. జీవులయభివృద్ధి అటువంటిదికాదు. గాలిలోని బొగ్గుపులుసుగాలి (కర్బ నద్వ్యమ్లజీదము: Carbon Dioxide), భూమిలోనిజలము, కొన్ని లవణములు

వీనినిభక్షించి గడ్డి, ఉలవలు, అభివృద్ధియగును. అట్టి గడ్డి ఉలవలు తిని గుఱ్ఱము బలియుచున్నది. ఇదియుఁగాక ఒకానొకచోటమాత్రము క్రొత్తపదార్థము అతికినందున జడపదార్థము పెరుగును. అనఁగా ఆపెరుగుట పదార్థముయొక్క యొకానొక భాగమునందుఁగాని, చుట్టుమాత్రముగాని ఉండును. అంతట నుండదు. జీవియొక్క పెరుగుట యటువంటిదిగాదు. తనదేహములోని ప్రతియవయస్కమును ప్రతికణమును పెరిగినందువలన జీవిపెరుగును. దీనికే నేంద్రియవృద్ధి (Organic growth) అని పేరు.

3. సంతానవృద్ధి.—తనవతిటి జంతువునుకనుట జీవియొక్కయొకవిశేషధర్మము. ఈ పునరుత్పాదనవిధము లనేకములుగలవు. స్త్రీపురుషసంయోగమువలన సంతానోత్పత్తి యగుట మనము హెచ్చుజాతిజీవులయందుఁ జూచుచున్నాము. కాని అణురూపములయిన మిక్కిలి తగ్గుజాతులలోని జీవులలో స్త్రీపురుషవిభేదము లేదు. అట్టి యొక జీవి రెండుగాఁదెగి యా రెండుభాగములును రెండు స్వతంత్రజీవులగును. దీనికి ద్విఖండన సంతానవృద్ధి విధానమని పేరు. ఇందునగుచీంచి యధికము తెలిసికొనఁగోరువారు ఈ గ్రంథముయొక్క 16-వ పుటలోఁ జూడనగు.

౪. మరణము.—పైన వర్ణింపఁబడిన వ్యాపారములన్నియు మాని జడత్వముఁ జెందుట మరణము. ఇట్టిమరణము జడములకు లేదు.

వృక్షములకు జీవము కలదా?

సచేతనములలో వృక్షములనియు, జంతువులనియు రెండుభేదములు కలవని యిదివఱకే చెప్పియున్నాము. వృక్షాదులు జంతువులవలె స్థలాంతరముఁ జేరక యొక్కచోటనే నిలచియుండుటచే నవి సచేతనములు గావని కొందఱు భ్రమపడుచున్నారు. కాని యది నిజముకాదు. చలనము జీవత్వమునకు ఒకముఖ్యలక్షణముకాదు. చలనములేకయ సచేతనత్వముండవచ్చును. చలనముండియు జడత్వముండవచ్చును. ఇదియుఁగాక పెద్దపెద్దజంతువులకు జంగమత్వమున్నను, చలనములేక యొక్కచోటనే యుండు అతిసూక్ష్మజంతువులు కొన్ని కలవు. సాధారణముగ వృక్షములకుఁ జలనములేకపోయినను అతిసూక్ష్మ వృక్షములు

కొన్ని తిరుగుచుండును. ఇదియుఁగాక పైని జీవత్వమునకుఁగలవనివర్ణించిన లక్షణము లన్నియు వృక్షములయెడఁ గలవు.

వృక్షములకు జంతువులవలె కాళ్లుచేతులు మొదలయిన యింద్రియములు లేకపోయినను, వానియందు జీవనమునకు నావశ్యకమైన అవయవములును, తద్వ్యాపారములును గానవచ్చును. హెచ్చుజాతిజంతువుల శరీరమునకు నాధారముగ అస్థిపంజరము(Skeleton)శరీరములో నున్నటుల వృక్షములను నిలవఁ బెట్టుటకు కాడయు, కొమ్మలును గలవు. వృక్షము అభివృద్ధియగుటకుఁ బోషకరసము కావలయును. దానిని వృక్షములు వేళ్లద్వారా భూమిలోనుండి గ్రహించును. ఈవేళ్లు వృక్షములకు చేతులు నోరువంటివి. జంతువుల శరీరములో రక్తము ప్రవహించుచున్నటుల వృక్షములలో నొకవిధమైనరసము పారుచుండును. దీనికి మనము వృక్షశోణితమని పేరుపెట్టినను పెట్టవచ్చును. జంతువులకు ఊపిరితిత్తుల (Lungs) వలన జరిగెడుక్రియ ఆకులద్వారాజరుగును. వృక్షశోణితమును వృక్షశరీరమునందంతటను వ్యాపింపఁజేయ వాహికలుండును. ఇట్టి శరీరనిర్మాణము కలిగి వృక్షములు ఆహారముఁదిని స్వశరీరముఁజేంచి వృద్ధియగుచున్నవి. శత్రువులతోఁబోరాడి బలవంతములయిన వృక్షములు బలహీనములయిన వాని నడచివేయును. స్త్రీపురుషభేదము పుష్పములద్వారా కలిగియుండి వృక్షములు సంతానోత్పత్తి చేయుచున్నవి.

వృక్షములకు జంతువులవలె మెదడుగాని జ్ఞానతంత్రువులు(Nerves)గాని లేకపోయినను వానికిఁ గొంతవఱకు మనోవికారములు కలవని చెప్పవచ్చును. వృక్షములకు నొకవిధమైన నిద్రయు భయమును కలవు. చింతయాశులు, తురాయియాశులు రాత్రి యొకటిలోనొకటి ముడుచుకొనును. ఇది వాని నిద్ర. ఇటులనే యనేకవృక్షములు రాత్రి నిద్రపోవుచుండుట శాస్త్రజ్ఞులు కనుఁగొనిరి. కొన్ని వృక్షములయాశులను ముట్టినతోడనే యాశులన్నియుఁ ద్వరత్వరగా ముడుచుకొనును. సాధారణముగా 'అత్తిపత్తిచెట్టు' అనఁబడుచిన్ని చెట్టు ఇటువంటిది. కొన్ని చెట్లయొక్క యొకయాశుమీఁద సహింపలేని ద్రావకముఁబోసినయెడలఁ గడమ యాశులన్నియు భయముఁజేందిన వానివలె పడవడ వడఁకఁ

జొచ్చి వాడిపోవును. ఇందువలన జంతువులశరీరములో నున్నటుల వృక్షముల లోఁగూడ జ్ఞానతంతుజాలము(Nervous System) ఉన్నదేమోయని కొందఱు శాస్త్రజ్ఞు లూహించెదరు. కాని యట్టిజాల మెవ్వరును ఇదివఱకుఁ గనిపెట్ట లేదు. పిడుగువలన మానవులు చనిపోవునటుల నే వృక్షములును మృతినొందును. కొన్ని వృక్షములమీఁద నల్లమందునీళ్లు చల్లినయెడల నవి మత్తెక్కిన వానివలె నగును. కొన్ని విషములు పోసినఁ బ్రాణులవలెనే వృక్షములు చచ్చును.

వాన్ మార్షియస్ అనుబాటసారి అమెరికాఖండములోని ఉష్ణప్రదేశములోఁ దిరుగునప్పుడు 'మిమోసా' యనువృక్షముల యరణ్యముఁ గనుఁగొనెను. అందునగుఱించి యాతఁ డిట్లువ్రాసెను: 'నా గుఱ్ఱపుకాళ్లచప్పుడు వినినతోడ నే యాచెట్టుయొక్క యాకులు త్వరత్వరగా మాసికొనిపోయెను. మఱియు మిక్కిలి భయపడినవానివలెఁ గానవచ్చెను. ' డెస్సాంటెనిస్ అను పేరుగల మఱియొక శోధకుఁ డీచెట్టును అనేకరీతులఁ బరీక్షించిచూచెను. ఈతఁడెట్టియొక చిన్న వృక్షమును తనబండిలోనుంచుకొని బయలుదేరెను. బండి కదలినతోడనే ఆచెట్టు ఆకులన్నియు నొకటితరువాతనొకటి మూసికొనెను. కొంతసేపు ఆబండి యటులనే నడచుచుండ నవి విచ్చెను. బండి యాగినతోడనే యవి మరలమూసికొనెను.

మఱియొక విచిత్రమైనచెట్టు అమెరికాదేశములోఁ గలదు. అది పురుగులను బట్టుకొని భక్షించును. ఆకుమీఁద కీటకము కూర్చుండినతోడనే యాయాకు ముడుచుకొనును. ఆకీటకము చచ్చి దానిశరీరములోని రసమంతయు ఆవృక్ష శరీరములో జీర్ణమయినతరువాత నది మరలఁ దెరచును. తమకు భక్ష్యమైన కీటకములు వచ్చినప్పుడే యాయాకులు మూసికొనును. కీటకమునకు బదులు ఒక చిన్నరాయి యుంచిన నవి మూసికొనవు! అనఁగా నిదిరాయి, యిది కీటకము అనిన తారతమ్యజ్ఞాన మావృక్షమునకుఁ గలదని యెంచవలసి యున్నది.

ఇట్టి పైవర్ణనవలన వృక్షములు సచేతనములని చదువరులు గ్రహించియుండురు. ఇంతయకాదు. వృక్షములు సచేతనములగుటయే గాక సచేతనత్వమునకు జనయిత్రులు; సచేతనత్వముకు మూలాధారములు. వృక్షములవలన అచేతనపదా

ర్థములకు సచేతనత్వము ప్రాప్తమగుచున్నది. అనఁగా వృక్షములు ప్రాణములేని వానికిఁ బ్రాణము పోయిచున్నవి. గాలి, నీరు, మన్ను, లవణములు అనుపదార్థములు అచేతనములు (నిరింద్రియములు: Inorganic). ఈపదార్థములను ఆహారముగాఁగైకొని వృక్షములు వీనిని సేంద్రియ ద్రవ్యములుగా అనఁగాఁ గాయలు, పండ్లు, ధాన్యములుగా మార్చుచున్నవి. సర్వజీవములకును జీవాధారమైన మూలపదార్థము (Protoplasm) అను ద్రవ్యమును వృక్షములు మొట్టమొదట జడపదార్థములనుండి పుట్టించును. ఇటుల నిర్జీవద్రవ్యములకు సజీవత్వ మొసంగుసామర్థ్యము వృక్షములకుఁదప్ప మఱి యేజీవులకునులేదు. ఇంతియకాదు. వృక్షములు జంతువులజీవనముకు ముఖ్యాధారము. అదియెట్లన సృష్టిలోనివస్తువు లన్నియు సేంద్రియములు (Organic), నిరింద్రియములు (Inorganic) అని రెండుగా విభజింపఁబడును. సజీవపదార్థములును వానిచే సృష్టింపఁబడిన పదార్థములును సేంద్రియములనఁబడును. ఇతరపదార్థములు నిరింద్రియములు. బియ్యము, గోధుమలు, నూనె, నెయ్యి, శర్కర, ఎముక, హంసము, దుంపలు, కఱ్ఱ, శంఖము మొదలయినవి సేంద్రియములు. బంగారము, ఇత్తడి, రాయి, గాలి, నీళ్లు, ఉప్పు మొదలయినవి నిరింద్రియములు. నిరింద్రియద్రవ్యములు వృక్షముల యాహారము. ఇట్టి నిరింద్రియద్రవ్యములలోనుండి సేంద్రియద్రవ్యములను వృక్షములు పుట్టించునని పైనఁజెప్పియున్నాము. జంతువులయాహారము ముఖ్యముగా సేంద్రియద్రవ్యములుగలది. అందు నిరింద్రియద్రవ్యములు మిక్కిలి తక్కువగానుండును. మనుష్యప్రాణియొక్క భక్ష్యభూతపదార్థములను బరీక్షించిచూచినయెడల ఉప్పు, నీరు, గాలి యీమాడుపదార్థములే యందు నిరింద్రియములు. మానవుఁడుభక్షించు బియ్యము, పప్పు, ఫలములు, పాలు, వెన్న మొదలయిన వన్నియు వృక్షములచేఁగాని జంతువులచేఁగాని చేయఁబడిన సేంద్రియద్రవ్యములే. కేవల నిరింద్రియద్రవ్యములు తిని మానవుఁడు బ్రతుకలేఁడు. కావున మన జీవ నాధారమునకు వృక్షము లత్యావశ్యకములు. నేఁడు సృష్టిలోనిజంతువులన్నియు నశించినను వృక్షములుకొంతవఱకుఁ బ్రతికియుండఁగలవు. కాని వృక్షములు నశించెనేని జంతువులన్నియు నొక్క పెట్టున విలయముఁజెందగలవు. ఇందుచేఁ బృథ్విమీఁద

వృక్షము లేర్పడిన యెన్నియో, యుగములకు జంతుసృష్టి ప్రారంభ మయ్యెనని విద్వాంసు లూహించియున్నారు. ఏలయనః శాఖాహారములేక జంతువులు బ్రతుకుట యెట్లు? కొందఱు మాకు శాఖాహారమక్కరలేదు, మేము మాంసాహారము తిని బ్రతుకుదుమని యందురేమో? కాని మన మానవుల కొక్కరికేగాక యన్ని జంతువులకును సేంద్రియాహారమవశ్యము గనుక క్రిందిజంతువులు బ్రతకనిది మానవులకు మాత్రము మాంస మెచ్చటనుండి రాగలదు? మేకకుఁ దినుటకు గడ్డియుండినఁగదా దానిమాంసము మానవునికిఁదొరుకుట? ఇట్లు వృక్షములు నిరీంద్రియ ద్రవ్యములను దీసికొని వానిని సేంద్రియములుచేయును. జంతువులు ఆసేంద్రియ ద్రవ్యములుతిని యందలిసేంద్రియత్వమును గైకొని తమపృథ్వికి నుపయోగపఱచుకొని, మరల వానిని నిరీంద్రియద్రవ్యములుగ మార్చును. ఇట్లు వృక్షములకూర్చును, మనము వెచ్చింతుము.

జీ వ క ణ ము లు.

(The Cell Doctrine.)

జడద్రవ్యములన్నియు నెటుల అణువు (Molecules) లచేఁ జేయఁబడినవో యటులనే జీవశరీరములన్నియు జీవకణము (Cells) లనఁబడు సూక్ష్మద్రవ్యములచేఁ జేయఁబడినవి. ఏవృక్షముయొక్క శరీరమును పరీక్షించిచూచినను, ఏజంతువుయొక్క శరీరమును శోధించినను, అవి కణమయమైయున్నటులఁ గానవచ్చును. అనేకమానవులు కూడి యొక సంఘముగాఁగాని దేశముగాఁగాని యెటులనేర్పడునో యటులనే యనేకకణములసమూహము దేశమనఁబడును. సాధారణముగా మనకుఁ గానవచ్చెడి జీవులశరీరములన్నియు ననేకకణములతోఁ జేయఁబడినను, సూక్ష్మదర్శనిచేఁగాని కానరాని యత్యంత సూక్ష్మజీవులు కొన్ని యేకకణమయమై యుండును. ఇట్టివి యనేకములు జంతువులలోను వృక్షములలోను గలవు. ఇవి జీవులలో మిక్కిలి తక్కువ తరగతివి. కడమ జీవులన్నియు అనేకకణములు గలిగియుండును. ఈ కణములయొక్క యాకారము భిన్నభిన్న జీవులలో భిన్నభిన్నవిధముగ నుండును. కొన్ని అణువలెఁ జతుష్కణముగను, గొన్ని పాడవుగను, కొన్ని గుండ్రముగను వివిధా

కారములయి యొప్పును. వీనిభిన్నా కారములను ఈగ్రంథముయొక్క 225-వ పుటలోనీయఁబడిన పటములోఁ జూడనగును. ఇతర ప్రాణుల శరీరమువలెనే మానవప్రాణిశరీరములోని అస్థి, మాంసము, త్వక్, జ్ఞానతంతువులు మొదలయిన యన్నిభాగములును కేవలజీవకణమయమై యున్నవి. ఈ జీవకణములు పని ప్పడినటుల నెల్ల భిన్న భిన్న రూపములఁ దాల్చుచు, ఒకటితో నొకటి యనేక రీతుల నంటుకొని రక్తము, అస్థి, స్నాయు, మజ్జాదిరూపములఁ దాల్చి శరీర క్రియ నడపుచున్నవి. శరీరములోని కేశాకారముగల యొకానొకరక్తవాహిక (Artery) ను, బరీక్షించి చూచినయెడల అనేక జీవకణము లొకటి నొకటి పొడువుగను గుండ్రముగను అంటుకొని గొట్టముల రూపమును దాల్చి రుధిరాభి సరణమునకు సహాయమొనర్చుచున్నవని కనఁబడఁగలదు. కొన్ని జీవకణములు పొడువుగ సాగి గుంపుగఁగూడి సంకోచ వికాశశీలము గలవి (that can contract and expand) యై కండరములు (కండలు: Muscles) అగును. మఱి కొన్ని కణములు ఒకటి చివరనొకటి యంటుకొని టెలిగ్రాఫిగవలె పొడువై జ్ఞానతంతువుగను. కొన్ని కణములు ఖనిజపదార్థములను విశేషముగఁ దీసికొని కఠినతకలవియై అస్థిరూపముఁదాల్చును. కొన్ని రూక్షములయి వెలుపడి త్వ గ్రూపమును ధరించి శరీరరక్షణముఁజేయును. ఇట్లు వానివానిపనిని అనుసరించి, యీకణములరూపము, పర్ణము (రంగు), ఆకారము, ధర్మములు మాటి యవి చర్చాస్థిస్నాయ్వాదిరూపములఁ దాల్చును. ఈ చర్చాస్థిమజ్జాజ్ఞానతంతువులు మొదలయినవి శరీరమనురాజ్యముయొక్క వేలు వేలు మహాకమాలు (Departments.)

మనుష్యులందఱును మొదట నొక్కస్వరూపము కలవారలయినను, కాలము, దేశము, శీతోష్ణములు, భోజనములు, ఆచారవ్యవహారములు మొదలయిన భేదములను బట్టి కొందఱు పెద్ద పెదిమలుగల నల్లనిసిద్దీలు (Negroes) అయిరి. కొందఱు పసుపుపర్ణమును, నవ్వుకేశులును చుట్టుముక్కులునుగల చీనా వారయిరి. కొందఱు తెల్లనిరంగువారును, మార్జాలనయనులును, ఎఱ్ఱ వెండ్రుకల వారును అగు యూరోపుడేశస్థు లయిరి. కొందఱు మనవలె చామనచాయవా

రును, నల్లనివెండ్రుకలవారును, అయిరి. ఇట్లు మొదటఁ బూర్తిగ సాధర్మ్యము గల మానవులలోఁ గ్రమక్రమముగ బాహ్యస్వరూపమందును, అంతఃస్వరూప మునందును వైధర్మ్యముగలిగి వేటువేటు మానవజాతు లేర్పడెను. అటులనే జీవకణములన్నియు మొదట నొక్కటేయైనను క్రమక్రమముగా మారుచుఁ బోయి, విధర్మములుగల అస్థి, చర్మ, స్నాయుమొదలయిన రూపములును దాల్చెను. ఇంతియకాదు ఈజీవు దేశములోని నల్లని సిద్ధిజాతి స్త్రీని దీసికొనిపోయి లండనులోనుంచినను, నల్లనిశిశువునే కనును, తెల్లనిశిశువును గనదు. ఇది యాను వంశికధర్మము(Law of Herity). అటులనే గర్భావస్థలో నున్న పుడు మను ష్యునిశరీరము మొదట సమానమగుకణమయమయి యుండును. అందుఁగొన్ని అనుకూలస్థితి ప్రాప్తమయిన తోడనే, వానియందు నదృశ్యరూపమున నుండు అనువంశికధర్మమును బట్టి అస్థిరూపమునే దాల్చును. కొన్ని స్నాయురూపము నే దాల్చును. మఱికొన్ని జ్ఞానతంత్రు రూపమునే దాల్చును.

పైనఁజెప్పిన యుదాహరణములన్నియు జంతువుల విషయమైనవి యగుటచే ఈజీవకణములు జంతుశరీరమునందుమాత్ర ముండుననియు, పృక్షములలో నుండవనియుఁ జదువరుఁబ్రభమపడుదురేమో భ్రమపడవలదు. ఈకణములు పృక్ష ములందుఁగూడనుండును. పృక్షముయొక్కవేరు, ప్రకాండము (Stem), కొమ్మలు, ఆకులు, పువ్వులు, కాయలు మొదలయినవన్నియు ఈకణములకలిమిడి వలననే కలుగుచున్నవి.

ఈజీవకణములు సాధారణముగా నత్యంతసూక్ష్మముగా నుండును. సూక్ష్మ దర్శినిసహాయమువలనఁగాని కానరావు. ఒకానొక జీవులలో నవి యంగుళ ములో ముప్పాతిక పొడవు పెరుగును.

ఈకణములనుగూర్చి యొక వింత గలదు. ఈ యొక్కొకకణ మొక్కొక యంత్రము. అందు నొక్కొక్కదానికి నియమింపఁబడినపనులు రెండు. తనను తాను పోషించుకొనుట ; అందుమూలకముగా శరీరమునంతను పోషించుట. దేశములోని ప్రతిమానవుఁడును తనను రక్షించుకొనుటయేగాక, దేశరక్షణార్థ మైన కొంతపన్ను ఇయ్యవలయును. అటులనే శరీరమునందలి కణములన్నియు

స్వపోషణమును, శరీరపోషణమును చేయవలసియున్నది. అట్లయినఁగాని శరీర మంతయు నభివృద్ధి చెందనేరదు.

ఈ జీవకణములను గుఱించి మఱియొక గొప్ప వింతకలదు. కొన్ని యతి నూత్నజీవులు ఏకకణముగానే యుండునని యిదివఱకు వ్రాసియున్నాము. ఇట్టి యేకకణమయజీవులు జంతువులలోను, వృక్షములలోను గలవు. కడమ జీవు లన్నియు బహుకణమయములు. కాని యివియన్నియు గర్భోత్పత్తి సమయము నందు నేకకణయుతములు గానే యుండి తరువాతఁ గ్రమక్రమముగా కణము లభివృద్ధియై యది బహుకణమయమగును. శుక్లశోణితములు కలసి గర్భోత్పత్తి యైనపుడు మనుజుఁడు కూడ అతిసూక్ష్మమైన యేకకణముగా నుండును. క్రమ క్రమముగా నాకణము ద్విఖండన విధానంబున రెండై, నాల్గయి, యెనిమిదియై, పదియై, యసంఖ్యకణములుపుట్టి, అందుఁ గొన్నితలగను, కొన్ని చేతులు గను, కొన్ని పాట్లగను, కొన్ని కాళ్లుగను, కొన్ని హృదయముగను, కొన్ని జ్ఞానతం తువులుగను ఏర్పడి, కోట్లాసుకోటికణమయంబై, అత్యద్భుత రచనానిర్మాణంబుగలిగి, అనన్యసామాన్యవిజ్ఞానశోభితమైనమానవశరీర మేర్పడుచున్నది.

మూలపదార్థము.

ఇట్టియద్భుతమైనకణమును విచ్చి యందేమున్నదియుఁ గనుఁగొందము. ప్రతికణమునందును మూలపదార్థమును (Protoplasm) నొక ద్రవ్యము కాన వచ్చును. ఇది జీవత్వమునకు ముఖ్యధారమైన పదార్థము. ఈపదార్థమునకును సజీవత్వమునకును అన్వయవ్యాప్తికలదు. అనఁగా నెచ్చటజీవముండునో అచ్చట మూలపదార్థముండును; ఎచ్చట మూలపదార్థముండునో అచ్చట జీవముండును. ఎక్కువ చుఱుకుఁదనముగల కణములో (Cell) నిదియెక్కుడుగను, తక్కువ చుఱుకుఁదనముగల కణములోఁ దక్కువగను ఉండును. చేత నత్వముపోయి కణమును జడత్వమురాఁగానే యీమూలపదార్థమును లేకుండఁబోవును. ఇట్టిమూలపదార్థమునది సకలజీవులకును మూలాధారమైనది గనుకనే హక్స్లే యను ఘనతః పహించిన శాస్త్రజ్ఞుఁడు దీనికి చైతన్యమయొక్క భౌతిక ప్రాతిపదిక (Physical basis of life) మని పేరుపెట్టెను.

మూలపదార్థము మిక్కిలి ఘనత్వముఁ (Solidity) గాని, మిక్కిలి ద్రవత్వముఁగాని చెందని జిగటవంటి యొకపదార్థము. ఇది నీళ్ళతోఁగలసిన తుమ్మెరుంగనలెను, శర్కర పాకమువలెను, ఉండును. ఈ మూలపదార్థ మేయే ద్రవ్యములతోఁజేయబడినదని రసాయన పృథక్కరణము చేసిచూడఁగా నిండు అమ్లజనము (ప్రాణవాయువు: Oxygen), ఉజ్జనము (Hydrogen), నత్రజనము (Nitrogen), కర్బనము (బొగ్గు Carbon), గంధకము, స్ఫురము (Phosphorous) అనుతత్వద్రవ్యములుమాత్ర మందుఁగానవచ్చుచున్నవి. ఇట్లు ఈమూలపదార్థము కేవలము రాసాయనిక మిశ్రణము (Chemical compound) అయినందున, శాస్త్రజ్ఞులు కష్టపడినయెడల ఇట్టి పదార్థమును ప్రయోగశాలలోఁ బుట్టింప వచ్చునని తలఁచిరి. కాని యెక్కుడు సామర్థ్యము గల సూక్ష్మదర్శని యంత్రములసహాయమువలనఁ బరీక్షించి పరీక్షించిచూడగా నీ మూలపదార్థమనునది కేవలరాసాయనికపదార్థముగాక యనేకావయవములుగల యొక యంత్రమనియు, ముడుచుకొనుట, ఆహారమును తినుట, పృథ్వియగుట, సంతానోత్పత్తి మొదలగుజీవలక్షణములన్నియు దీనియందు ఈఅవయవనిర్మాణమువలననే యున్నవనియుఁ దేటతెల్లంబయ్యెను. ఇట్టిది జీవయంత్రములలోని యత్యంతసూక్ష్మయంత్రము; ఆదియంత్రము. ఇందులో నుండియే యన్నిజీవములుపుట్టును. ఇది యెటులపుట్టెనన్నవిషయ మెవరికిని తెలియదు. ఎన్నియో కోట్ల సంవత్సరములక్రిందటఁ గొన్ని జడపదార్థముల సమ్మేళనము వలన మూలపదార్థము కలిగియుండవచ్చుననియు, అది క్రమక్రమముగా నిప్పుడు మనకుఁ గానవచ్చెడిస్థితికి వచ్చియుండుననియుఁ గొందఱుశాస్త్రజ్ఞు లూహించెదరు. కాని యివి వట్టియూహ లయియున్నవి. శాస్త్రవిషయములు కావు.

ఇక మనము మూలపదార్థమను యంత్రముయొక్క నిర్మాణమునుగుఱించి కొంత కన్ఱుకొందము. మూలపదార్థమనునది యొక సూక్ష్మబిందువు. బలవంతమైన సూక్ష్మదర్శని బెట్టి చూచినఁగాని యందలినిర్మాణము మనకుఁగానరాదు.

ప్రతిమూలపదార్థబిందువులోను కణద్రవ్యమనియు (Cell substance) జీవ క్షానమనియు (Nucleus) రెండుభాగము లుండును. కణద్రవ్యము వలయు

క్ర. యాకారముగల యొకానొక పదార్థముతోను పలుచని మఱియొకపదార్థముతోను జేయఁబడినది. జీవస్థాన మనునది యీద్రవ్యములతోఁ జేయఁబడినది యైనను కణద్రవ్యము కంటె గట్టిగను, చిన్న చుక్కవలెను ఉండును. (5-వ పుటలోని 1-వ పటముఁ జూడుఁడి.) ఈ జీవస్థానమునందు కణద్రవ్యములో లేని యొకానొక ద్రవ్యము కలదు. దానికి వర్ణేషి (Chromatin) అనిపేరు. జీవస్థానము నడుమ ఇసుక నలుసులవంటి పదార్థమొకటి కలదు. దానికి అంతర్జీవస్థాన (Nucleolus) మనిపేరు. మిక్కిలి సామర్థ్యముగల సూక్ష్మదర్శనులు లేనికాలమందు ఈజీవస్థానమనునది కొన్ని జీవుల కణములలోమాత్ర ముండుననియు, కొన్నిటియం దుండదనియుఁ దలఁచిరి. కాని ప్రస్తుత మాద్రవ్య మన్ని జీవుల కణములందు నుండునని సిద్ధాంతీకరింపఁ బడినది. జీవస్థానపు వర్ణన 217-వ పుటలో వివరముగాఁ జేయఁబడినది చూడనగును. ఇటుల మూలపదార్థములయొక్క అవయవములను వర్ణించి వాని వ్యాపారములను ఎఱిఁగించెదను.

సంతానోత్పత్తియు, ఆనువంశికమగు పోలికయు (Heridity) జీవస్థానముకు సంబంధించి యున్నవి. ఇది సోదాహరణపూర్వకముగా స్థిరపడిన విషయము. ఏకకణమయమగు జీవులను మూడు తునకలుచేసి, ఒకతునకలో జీవస్థానము లేకుండగను, రెండింటిలో జీవస్థానము సగసగము వచ్చునటులను చేసినయెడల, జీవస్థానముగల భాగములు అభివృద్ధియై ద్విఖండన విధానమున సంతానోత్పత్తి చేయును. జీవస్థానములేనిభాగము కొంతకాలమువఱకు జీవించియుండి పెలుగక, సంతానోత్పత్తిచేయక చచ్చిపోవును. పిండోత్పత్తి విధిలో మాత్రంశ యధికముగను, పిత్రంశ తక్కువగను ఉన్నప్పటికి ఇద్దఱి మూలపదార్థములలోని జీవస్థానాంశము లాగర్భమునందుండుటచే జీవుకుఁ దలిదండ్రుల యుభయుల పోలిక వచ్చుచున్నది. కావున సంతానోత్పత్తి జీవస్థానముయొక్క విశేష వ్యాపారమని మనము నమ్మవలసియున్నది.

పై వ్యాపారముగాక జీవన విషయములో ఈ జీవస్థాన మింకొకపని చేయుచున్నది. కణముయొక్క జీవనవ్యాపారమేమి, జంతువుయొక్క జీవన వ్యాపారమేమి రెండు విధముల జరగుచుండును. ఒకటి, వెలుపలి పదార్థములఁ

దీనికొని వానిలోనుండి జీవమునకు ఆవశ్యకములయిన కణద్రవ్యము, రక్తము మొదలయిన ద్రవ్యముల నిర్మించుట. దీనిని ఈశాస్త్రమందు నిర్మాణ జీవనవ్యాపార (Constructive metabolism) మనియెదరు. రెండవది పైనవర్ణించినటుల నిర్మింపఁబడిన ద్రవ్యముల విలుగఁగొట్టి యందుండి చలనము మొదలయిన జీవనావశ్యకము లయిన శక్తులను వెలువరించుట. దీనిని వినాశ జీవనవ్యాపార మనవచ్చును. ఈ రెండు వ్యాపారములును జీవనమునకు ఆవశ్యకములు. ఇందు మొదటివ్యాపార మాగిపోయి, రెండవ వ్యాపారము మాత్రము నడచుచుండేనేని జీవి కొంతసేపు మాత్రము జీవించి మృతించెందును. ఈ రెండు వ్యాపారములలో మొదటిది జీవస్థానాధీనము. రెండవది కణద్రవ్యాధీనము. ఏకకణ జీవులను జీవస్థానముగల భాగముగను, జీవస్థానము లేనిభాగముగను రెండు తునకలు చేసినయెడల, జీవస్థానములేని భాగము కొంతకాలము వఱకు చేతనత్వము యొక్క యన్ని లక్షణములును కలిగియుండి, పిదప వృద్ధిగాక మృతినొందును. ఇందుకుఁ గారణమేమన జీవస్థానములేక కేవలము కణపదార్థముగలభాగమునకు నిర్మాణజీవనవ్యాపారము చేతకాదు. అదివఱకు నిర్మాణవ్యాపారముచే సిద్ధము చేయఁబడియున్న ద్రవ్యములను దిని చేతన్యమును బుట్టించుకొనుచు కొంతసేపు బ్రతికియుండును. కాని యాద్రవ్యములు కాగానే క్రొత్తవి సంపాదించుకొను సామర్థ్యము లేనందున కరువులో అన్నములేని బీదవానివలె మడయును. జీవస్థానముగల భాగములలో కణద్రవ్యము బహుస్వల్పముగా నున్నను అవి పెరిగి సంతానోత్పత్తి చేయుచుండును.

ఉత్క్రాంతివాదము.

(The Doctrine of Evolution.)

సర్వ జీవములకును మూలపదార్థమే మూలాధార మని చదువరు లిది వఱకే గ్రహించియుండురు. ఈ మూలపదార్థమే యన్ని వృక్షములకును, అన్ని జంతువులకును, కూటస్థ పదార్థమని శాస్త్రజ్ఞుల యభిప్రాయమై యున్నది. అనఁగా మూలపదార్థముపై అనేక సంస్కారములు జరిగి యీ చేతన పదార్థములన్నియుఁ బుట్టినవి. మూలపదార్థ (Protoplasm) మయమైన కణము

లన్నియు మొదట నొక్కరూపముగా నున్నయెడల వికారిణిమొదలు మనుష్యులవఱకుఁ గల జంతుకొటిలో నింత వైధర్మ్య మెందుకు? వాని యంత్రరచన యందును, బాహ్యస్వరూపమునందును ఇంత భేద మెట్లుకలిగెను? అని కొందఱు డుగవచ్చును. ఇందుకు, ఒక తలదండ్రులకుఁ బుట్టిన యన్నదమ్ములలోఁ గొంత భోలికయున్నను, భేదముండుట మనము చూచుచున్నాము. అన్నదమ్ములకంటె నన్నదమ్ముల కుమారులలోఁ బోలిక తక్కువయై వైధర్మ్య మెక్కువ యగును. ఈప్రకారము తరములు హెచ్చిన కొలఁదిని పోలిక తగ్గి, వారి స్వరూపములు బొత్తిగా మాఱి, యొకటితో నొకటికి సంబంధము లేనివి యగును. ఇంతియగాక వీరందఱును భిన్నభిన్న దేశములకుఁ బోయి, భిన్నభిన్న పృథ్వుల నవలంబించి, భిన్న యాచారవ్యవహారములు గలవారగుదురేని, కొన్నితరములలో వారు పూర్తిగా మారుదురు. అప్పుడు, వారందఱికిఁ బూర్వమొకప్పు డొకమూల పురుషుఁ డుండెననియు, ఆతనిసంతతివారే వీరందఱనియుఁ జెప్పిన నెవ్వరును నమ్మఁజాలరు. ఈలాగుననే మూలపదార్థముయొక్క యేకవిధకణములలోనుండి పుట్టిన జీవులన్నియు నానావిధరూపములఁ దాల్చెను.

ఇట్లు జలచరములనియు, స్థలచరములనియు, పక్షులనియు, మృగములనియు భిన్నభిన్న జాతులుగాఁ గానవచ్చెడి జంతువుల సమూహము దేనికది స్వతంత్రముగాఁ బుట్టలేదు. ఇవి యన్నియు నొకటితో నొకటికి సంబంధము గలిగి యొకదానిలో నుండి మఱియొకటియో, లేక ప్రస్తుతమంతరించిన యనేక జాతులలోనుండి యొపుట్టినవని శాస్త్రజ్ఞులు గట్టిగాఁ జెప్పఁగలరు. ఏక కణ మయమైన వికారిణి మొదలు అత్యంతోన్నత జంతువగు మానవుని వఱకును క్రిందినుండి పైవఱకు వచ్చెడి రాజభువనసోపానపరంపరవంటి మెట్లుగలవు. ఈ జంతువు లన్నియుఁ గలసి యొక పెద్దగొలుసువంటివి. వేఱు వేఱు జంతువులు ఈగొలుసులోని కడియముల వంటివి. ఈ గొలుసుయొక్క యొక చివరను వికారిణివంటి యేకకణమయములును, మిక్కిలి తక్కువ విజ్ఞానమును చేతనవ్యాపారములును గలజంతువు లుండును. ఇంకొకచివర అసంఖ్యకణములతోను విచిత్ర యంత్రములతోను జేయఁబడినశరీరము గలిగినట్టియు, అసాధారణబుద్ధివైభవమునువిజ్ఞానమును గలిగినట్టియు మానవుఁడు గలఁడు. ఈ యిద్దఱి నడుమనుండు

జంతువులు క్రమక్రమముగా శరీరరచనయందును, విజ్ఞానమునందును హెచ్చుచు వచ్చును. ఈలాగు అత్యంత హీనమైన యేకకణమయ జంతువు క్రమక్రమముగా నభివృద్ధియై పూర్వముకంటె గొప్పజంతువుగా మాటుచు మానవునిగాఁ బరిణమించెను. కావున ఈ వాదమునకుఁ బరిణామవాద మనియుఁ, గ్రిందితరగతి జంతువులు పైతరగతిగా మారునని ప్రతిపాదించుటచే ఉత్క్రాంతి వాస్తవమనియుఁ బేరు. మొదటి పేరు మన యాంధ్రదేశమందును, రెండవపేరు మహారాష్ట్రదేశమందును వాడుకలోనున్నవి. ఈ వాదమును మొట్టమొదటఁ బ్రతిపాదించినది డార్విన్ అను ఇంగ్లీషు శాస్త్రజ్ఞుఁడు. మానవుఁడు గూడ ఇతర జంతువుల తోఁబాటు ఉత్క్రాంతివలనఁ బుట్టినవాడే గాని యిదివఱకు జనులనుకొనినటుల స్వతంత్రముగాను నకస్మాత్తుగాను బుట్టింపఁబడలేదని యీసిద్ధాంతము చెప్పుచున్నందున నిది యనేకసంవత్సరములవఱకును జనులకు గ్రాహ్యముకాలేదు. కాని దినదినము ఈ వాదమునకు ననుకూలమైన ప్రబల నిదర్శనములు కానవచ్చుచున్నందునఁ బ్రస్తుతము శాస్త్రజ్ఞులలో నూటికిఁ దొంబది తొమ్మిది మందికి గ్రాహ్యమైనది.

ఈ యుత్క్రాంతితత్వమును అనుసరించి చూడఁగా మిక్కిలి భేదము గాఁగనఁబడు సమస్తవృక్షములును, జంతువులును, జ్ఞాతులయి యున్నవని చదువరు లిదివఱకే గ్రహించియుందురు. జ్ఞాతులలోఁ గొందఱు పది దినముల వారును, కొందఱు మూడుదినముల వారును, కొందఱు అశౌచములేని వారును ఉండుట సహజముగదా? చేపలు, పక్షులు, మానవులు మొదలగువారు మిక్కిలి దూరపు జ్ఞాతులుగాన వారి జ్ఞాతిత్వము త్వరగాఁ దెలియదు. వారిలో నొకరి పోలిక లొకరి కున్నను సామాన్య జనులకుఁ దెలియవు. సమీపజ్ఞాతుల బంధుత్వము కొంచ మాలోచించినఁ దెలియును. సింహము, పులి, చిలుతపులి, పిల్లి, మొదలయినవన్నియు నొక్క కుటుంబములోనివి యే యని సాధారణముగాఁ గానవచ్చును. కోతులు మానవులకు మిక్కిలి సమీపజ్ఞాతులని వారియాకార సామ్యత వలనఁ దేట పడఁగలదు. ఇట్టి సమీప బంధుత్వము త్వరగా సామాన్య జనులకుఁ గూడ తెలియును. కాని దూరపు బంధుత్వములఁగూడ మనకుఁ దెలియని కొన్ని

పోలికల ననుసరించి విద్వాంసులు కనిపెట్టియున్నారు. లోపలి ఎముకలను చక్కగఁ బరిశోధించి, చేపయొక్క టెక్కలును, పక్షుల రెక్కలును, చతుష్పాత్ జంతువుల ముందరి కాళ్లును, మానవుల చేతులును నిర్తాణ విధియందు నొకదాని కొకటి బంధువులనియే శాస్త్రజ్ఞులును నిశ్చయించియున్నారు. ఈ ప్రకారము స్త్రీమస్తజంతువులయొక్కయు, పృక్షములయొక్కయు శరీర రచనను పరీక్షించి వాని నన్నిటిని! వేలువేలు పంశములుగా వర్గీకరణము (Classification) చేసి యున్నారు. ఈ వేలువేలు పంశములకును ఎడతెగనిసంబంధము గలదు. అందు చేఁ గొన్ని యీ పంశములోనివా లేక యావంశములోనివా యనికూడ జెప్పటకు వీలులేదు. ఇంతియకాదు. కొన్ని జీవులు పృక్షజాతిలోనివా లేక జంతుజాతిలోనివా యని నిశ్చయముగఁ జెప్పటకు వీలులేదు. ఇట్లు సమస్త జీవులును ఒకదానితో నొకటి యెడతెగని సంబంధము గలిగియున్నవి. వేలువేలుగ స్వతంత్రించిలేవు.

ఈ యుత్కృంతి వాదములో నింకొక యంశముఁ జక్కఁగ జ్ఞాపక ముంచుకొనవలయును. ప్రస్తుతము మనకు భూమిపైఁ గానవచ్చెడి పృక్షములు గాని జంతువులుగాని యెల్లప్పుడును ఇప్పటి శరీరాకారమే కలిగియుండలేదు. వీని శరీర రచనలోఁ గ్రమక్రమముగా మార్పులు గలుగుచు వానికిఁ బ్రస్తుతపు ఆకారమువచ్చినది. ఇందుకు నుదాహరణముగా గుఱ్ఱమును గుఱించి విచారించుము. ప్రస్తుతము గానవచ్చెడి గుఱ్ఱములకాలికి నొక్క డెక్కయే కానవచ్చును. కాని యెన్నియో లక్షలకొలఁది సంవత్సరములకుఁ బూర్వమున్న గుఱ్ఱమునకు నైదు డెక్కలున్నటులను కొంతకాలమునకు అనఁగాఁ గొన్ని తరముల తరువాత అం దొకటి యుపయోగములేమిచే క్రమముగా తగ్గిపోయి నాలుగు నిలిచినటులను, తరువాత క్రమక్రమముగాన వితగ్గి యొకటే యైనటులను, భూగర్భమునందు నొరికిన ఈ మృగముయొక్క యస్థిపంజరములచే నిశ్చయింపఁ బడినది. ఇందుచే నిది మొదట నైదు డెక్కలుగల మృగముల లోనిదియే యని చెప్పవచ్చును. ఈ లాగుననే యన్ని జంతువులను గుఱించి విచారింప సాగినయెడల వాని వాని బంధుత్వములు తేలగలవు.

భూమిమీఁద మొదటినుండియు నిప్పుడు కానవచ్చెడి వివిధ ఆకారములును వివిధ నిర్మాణములును గల జీవులన్నియు లేవు. మొట్టమొదట అవయవ రహిత మైనమూలపదార్థముండెను. తరువాత వికారిణి వంటి యేకకణప్రాణులు పుట్టెను. ఇవి మిక్కిలిమోటువాఁడును నగ్నముగా నరణ్యమునందు సంఘములేక యేకాకిగాఁదిరుగువాఁడును అగు నడవిమనుష్యునివంటివి. ఇట్టి మనుష్యుడు తనకుఁగావలయుపనులన్నియుఁ దానే చేసికొనును. భక్ష్యమును సంపాదించుకొనుట, దానిని తినుటకుఁ దగినదానిగా వంటజేసికొనుట, ఇల్లుకట్టుకొనుట, తననుశత్రువులనుండి రక్షించుకొనుట మొదలయినపనులన్నియు నెవనికి వాడే చేసికొనుచుండును. అది జంతువర్గములోని వికారిణియొక్కస్థితియు నిట్టిదియే. హెచ్చు తరగతి జంతువులలో స్నాయువులుచేయు శారీరిక సంకోచ వికాసములును, మజ్జా జ్ఞానతంతువులచేఁగలుగు స్వేచ్ఛాచలనము బాహ్యపదార్థజ్ఞానము మొదలయిన వన్నియు ఈ యేకకణమే చేయును అని చదువరులు మూలగ్రంథముయొక్క మొదటి ప్రకరణమువలనఁ దెలిసికొనఁ గలరు. ఈ జీవకణమునుండి ద్వీఖండవిధానమువలన ననేకకణములు పుట్టుచుండును. ఇందు గొన్ని యొక్క చోటఁ గలసీయుండి కొంచెము పైజాతిజీవులగును. పైనఁ జెప్పిన అరణ్యమానవుని కంటెఁ గొంచెము హెచ్చు తరగతి మానవులు ఒక చోటఁ గలసి యుందురు. వీరు ఎవరిపనులు వారే చేసికొనుచుండురు. ఒక్క చోట కలసి యుందురని యే గాని సంఘ నేమములుగాని, కట్టుబాటులు గాని వారికుండవు. ఎవరికి వారు స్వతంత్రులు. కోయ, చెంచు, ఎఱుకు మొదలయిన చురణ్య జాతు లిట్టివి. జీవసృష్టిలో వీరికి, బోల్చఁదగినజీవులనేకములు కలవు. నిలచియున్న నీళ్లలోఁ గానవచ్చెడి పసిరికపోగులు మొదలయిన విట్టివి. వాని నిర్మాణములో ననేకకణములు కానవచ్చును. అవియన్నియుఁ గలసియున్నను, అందు ప్రతి కణమును స్వతంత్రముగాఁ దన భక్ష్యసంపాదనము, ఉద్రోభరణము, సంతానవృద్ధి మొదలయినవి చేయుచుండును. జంతువులలో ప్రవాళ కీటకములు(పగడపు పురుగులు)ఇట్టివి. ఒకప్రకాండమునకు నెట్టులనేక కొమ్మలంటుకొని యుండునో యటులనే మధ్య ప్రవాళమున కీ కీటకములన్నియు

కూడి క్రియలు చేసికొనుచుండును. ఇట్టివి తమ జీవనక్రియలు స్వతంత్రముగా జరుపుకొనుచున్నను, ఒక్కచోటఁ గలసి యున్నందున వీని సంఘమును జూచి శత్రువులు వీనిపైకి సాహసించిరానేరవు. ఇతర యాదిభౌతిక బాధలును వీనిని అంతగా బాధింపవు. నాచు ప్రవాళ కీటకములు గుంపులుకూడి యొక్కచో నున్నందున నీళ్లకుఁగొట్టుకొనిపోక నిలిచియుండును. అందుకే 'సంఘే శక్తిః' అను నచనముపుట్టినది. స్పాంజుకీటకములుగూడ పైకీటకముల వంటివే. ఈజీవులు నృక్షజాతిలోనివా లేక జంతుజ్ఞాతిలోనివా యని కొంతకాలము వఱకు శాస్త్రజ్ఞులకు నంశయముండెను. కాని యవి యేకకణమయము లయిన యాదిజంతువుల లోనివే యని యిప్పుడు నిశ్చయమైనది. బాజారులో దొరుకు స్పాంజు, ఇట్టికీటకములయిల్లు. ఈకీటకములు తమ జీవనవ్యాపారములన్నియు స్వతంత్రముగాఁ జేసుకొను చున్నప్పటికి, అన్నిటికిఁ గావలసిన నీటిని తమ యింటలోనికిఁ జెచ్చుటయు, అక్కరలేని నీటిని వెలుపలకుఁ బంపుటయు, అను క్రియలనన్నియుఁ గలిసిచేయును.

ఒక కణము అనేక కణములుగాఁ జీలి యీకణములన్నియు నొకటితో నొకటికి సంబంధము లేకుండ విడివిడిగా నున్నయెడల ఎన్నటికిని హెచ్చుతరగతి జీవులు పుట్టియుండవు. కొంతకాలమునకు, ఒక కణము చీలి యేర్పడిన యనేక కణములు విడిపోయి స్వతంత్రముగా నుండుట మాని కలిసి యొకటిగా నుండును. ఇట్లుండుటయేగాక జీవనమునకై కావలసినవ్యాపారము లన్నియు అన్ని కణములు చేయుటమాని, కొన్ని కణములు కొన్ని వ్యాపారములును, మఱి కొన్ని కణములు మఱి కొన్ని వ్యాపారములును చేయుఁబూని యీకణము లన్నియుఁ గూడి యొక్కజీవియగును. వెలుపల నున్న కణములు శీతోష్ణముల యెడలెగని సహవాసముచే గట్టిపై వెలుపలిచర్మముగ నేర్పడును. లోనివి మృదువుగ నుండును. జీవనమునకుఁ గావలసిన పదార్థములను వెలుపలనుండి సంపాదించు పని కొన్ని కణములపైఁ బడినందున నవి క్రమక్రమముగా హస్తాదిక ర్తృత్వములుగా మారును. లోనికణములకు ఆహారముజీర్ణము చేయుపని ప్రాప్తించుటచే

నవి జీర్ణ కోశాదియాకారములను దాల్చును. ఇట్లు భిన్న భిన్న కణములలో శ్రమ విభాగము (Division of labour) గలిగి జీవులకు హెచ్చుతరగతి ప్రాప్తమగును.

మానవుల సంఘములకును, జీవులకును పోలిక యిదివఱకు మనము కనిపెట్టుచు వచ్చుచున్నాము. ఏమానవ సంఘములో వేలువేలు మానవులు వేలువేలు పనులు జేయుచుందురో యది యధిక నాగరీకతఁ జెందిన దని మనము చెప్పవచ్చును. ప్రతి మానవుఁడును, తన పొలమును, తా నేడున్నుకొని, తన బట్టలు తా నేనేసికొని, తన యిల్లు తా నే కట్టుకొను సంఘముకంటె, వ్యవసాయము చేయువారు వేలుగను, బట్టలు నేయువారు వేలుగను, ఇండ్లు కట్టువారు వేలుగను, వండలు చేయువారు వేలుగను, కరణము పని చేయువారు వేలుగను, ఏర్పడిన గ్రామసంఘము శ్రేష్ఠముగదా? ఇట్లులే జంతు శరీర రచనను గుఱించి యెఱుఁగునది. జీవనవ్యాపారములు చేయుటకు నొక్క యవయవము కల జంతువుకంటె రెండు అవయవములు కల జంతువు శ్రేష్ఠమైనది. అంతకంటె మూడువయవములు కలది గొప్పది ; దానికంటె నాలుగు అవయవములుకలది యధికమైనది. ఈ లాగుననే యితర హెచ్చు తరగతి జంతువులను గుఱించి యెఱుఁగవలయును.

పైని వర్ణింపఁ బడినటుల వేలువేలు కణములకు వేలువేలుపను లేర్పడి క్రమముగ నొకటికంటె శ్రేష్ఠమైన మఱియొకజంతువు పుట్టినాగెను. ఈలాగు జలచరములును, జలస్థల చరములును, కేవల స్థలచరములగు చిన్న జంతువులును, చతుర్పాద్ జంతువులును, మనుష్యుల యేమియనఁదగు వానరములును, మనుష్యులును, క్రమక్రమముగా నొకదానికంటె నొకటి హెచ్చు తరగతివి యగు జంతువులు భూమిపై బుట్టెను. ఈ ప్రకార మాయుగమున కాయుగమునకుఁ బెద్దపెద్దవియగు జీవులు దయించుచు సృష్టియందు నుండుట కనర్హమగు అనేక జంతువులజాతులు పూర్తిగా నశించుచు, గొన్ని జాతులు శరీర రచనయందు నభివృద్ధిఁజెందుచు దుదకు భూమిపై మనుష్యుఁ డుదయించెను. ఈ మానవుం డిట్లు ఒక జీవకణములో నుండి బయలుదేరి క్రమముగా ననేక జంతువుల శరీరములను దాల్చి తుద కీరూపమును దాల్చెను.

పైని వర్ణించినట్లు లనేకకణమయమగు జంతువు చేతన సృష్టికి శిరో భూషణమనం వగు మానవునిగా మారుటకు నెన్నియో లక్షలు కొట్టుసంవత్సర ములు పట్టినవి. ఇది నూలు సంవత్సరములలోఁ గాని వేయిసంవత్సరములలోఁ గాని యెస పనిగాదు.

ఇంతవఱకు మేము పరిశామ వాచమును గుఱించి చెప్పిన యంశములకు రుజు వేమైనను కలదా యని చెదువకు లదుగవచ్చును. ఇందుకు శాస్త్రజ్ఞులు నలు బది యేబది సంవత్సరములనుండి మిక్కిలి శ్రమపడి, 'మీ కేమి తెలియును? మీ కేమి తెలియును?' అని గుట్టును, చెట్టును, రాతని, మృత్తికను, సముద్రమును, జంతువులను, మఱియు భూమి మీఁది చేతనాచేతనాత్త కమైన సమస్తపదార్థ ములను అడిగి యడిగి ప్రబల్మైన ముగ్గురు సాక్షులను సంపాదించిరి. ఈ ముగ్గురుసాక్షులు నమ్మదగిన వారును, ఒకరితోనొకరికే సంబంధము లేనివారును అయియున్నారు. వా రెవరంటిరేని:—

౧. భూగర్భ శాస్త్రము (Geology.)

భూమిని త్రవ్విన కొలఁదిని అందు పొరల క్రిందఁ బొరలు కానవచ్చు ను. భూమి క్రమముగాఁ జెరిగినందున నిట్టిపొర లేర్పడినవి. క్రిందికిఁ బోయిన కొలఁదిని పైపొరకంటెఁ గ్రింది పొర పురాతన కాలమును జూపుననుట విదిత ము. ఆయా పొరలలో ఆ కాలమునందు నుండిన వృక్షముల యొక్కయు, జంతు వులయొక్కయు శిలారూపమయిన (Fossil) దేహములు కానవచ్చుచున్నవి. వానివలన జంతువులు క్రమక్రమముగా నెట్లు శరీరరచనలో మారినదియు, బా గుగఁ జెలిసికొనవచ్చును. ఈ శిలారూపముల విశేష స్వరూపము, అందువలన మనము చేయవచ్చు అనుమానములు మొదలయిన వానిని గుఱించి మేము ప్రక టింపఁబోవు భూగర్భశాస్త్రములోఁ బటములతో మిక్కిలి వివరముగా వర్ణిం పఁచెదను.

౨. పిండోత్పత్తి శాస్త్రము. (Embriology.)

గర్భధారణ సమయమునుండి జననము వఱకు పిండముయొక్క మార్పు లను గనిపెట్టి వర్ణించెడి శాస్త్రమునకు పిండోత్పత్తిశాస్త్రమనిపేరు. ఈ శాస్త్రము

జ్ఞాలు ఒక్క మానవ పిండమునే పరీక్షింపక సమస్త జంతువుల పిండములను పరీక్షించిరి. పిండోత్పత్తి సమయమునండి శిశువుపుట్టువఱకును వీనియభివృద్ధిఁజూచిన, అవి పూర్వము ఉత్కృష్టమౌత మార్గమున నేమేరూపములను ధరించెనో, యాయరూపములను కొంతకాలమువఱకైనను ధరించును అని తెలియుచున్నది. ఏనుఁగు, పంది, ఆవు, కోతి, మానవుఁడు మొదలగునత్యంతభిన్నాకారములుగల జంతువులన్నియుఁ బిండోత్పత్తిసమయమున ఏక కణమయములయి యేకాకారములుగనుండును. పిండోత్పత్తియైన తరువాతఁ గొన్నిదినములవఱకును ఈ పిండములన్నియు సమానముగా నభివృద్ధిఁజెందును. ఇందుమానవపిండమును గుఱించి కొంచెము విచారితము. మొట్ట మొదట నీ పిండ మేక కణమై యుండును. అప్పుడు దానిని ఏకకణమయములగు వికారిణి వంటి యాదిమ జంతువులతోఁ బోల్చవచ్చును. తరువాత ఈ ఏకకణము రెండు కణములుగాను, అవి నాలుగు, ఎనిమిది, పదియాలు, ఈ లాగున నభివృద్ధియై యొకటి నొకటిని అంటుకొని ముద్దవలె నుండును. అప్పుడాపిండమును, ప్రవాళ కీటకములతోఁగాని, బూజుకుక్క గొడుగులతోఁగాని కొంతవఱకు పోల్చవచ్చును. ఈ ప్రకార మీ పిండ మభివృద్ధియైన కొలఁదిని హెచ్చుతరగతి జంతువుల స్వరూపములను దాల్చుచు తుదకది మనుష్యాకృతిఁ దాల్చును. ఇటులనే యితర ప్రాణులను గుఱించియు నెఱుఁగునది.

3. శరీర స్థూలనిర్మాణ శాస్త్రము.

(Anatomy)

ఈశాస్త్ర మిచ్చెడిసాక్ష్యము శరీరామవాదమునకు మిక్కిలి యనుకూలమైనది. హెచ్చుతరగతి జంతువు లన్నిటి యొక్క నిర్మాణమునందును శరీర నిలువఁబడి యుండు నిమిత్తమై యాధారముగా అస్థిపంజరము (Skeleton) ఉండును. ఇంటికిని బందిరికిని స్తంభము లెటువంటివో యీయస్థులును శరీరమున కటువంటివి. వేలువేలు విధమైన కండరములు (Muscles) ఈ యస్థులను శోధించును. ఇవి యన్నియుఁ జర్మచక్రపులకుఁ గానవచ్చును. వీనిని గుఱించి

వివరించెడు శాస్త్రమునకు శరీర స్థూల నిర్మాణశాస్త్రమని నేరు. వేలువేలు జంతువుల స్థూల శరీర నిర్మాణములను పోల్చిచూచెడు శాస్త్రమునకు స్థూలనిర్మాణ తారతమ్యశాస్త్రము (Comparative Anatomy) అని పేరు.

ఈయస్థులలోని సామ్యముఁ గని పెట్టినయెడల ఏయేజంతువులకెట్టిసంబంధముకలదో స్పష్టముగఁ దెలియును. పైమాంసము, చర్మములవలన వేలు వేలు గాఁ గానవచ్చినను, లోపలివముకలఁ బరీక్షించినయెడల, పక్షి రెక్క, కోతికాలు, యనుభూని చెయ్యి ఈ మాఁడును ఒక విధమైనవియ్యేయని తేలగలదు. కొన్ని కోతుల యస్థిపంజరములను, మానవుని యస్థిపంజరమును ఒక్కచోట నుంచి చూచిన యెడల ఈ ప్రాణుల కన్నిటికిని మిక్కిలిదగ్గర సంబంధము కలదని స్పష్ట పడగలదు.

జీవశాస్త్రమును అభ్యసించు విధము.

పైని పేర్కొనఁ బడిన యంశములన్నియు జ్ఞాపకముంచుకొని యీ గ్రంథ మంతయుఁ జదివిన యెడల నది చక్కఁగ బోధపడఁ గలదు. జీవశాస్త్రము ద్విభాగాత్మకమని యిదివఱకే చెప్పియున్నాము. ఇప్పు డీగ్రంథమునందు జంతువులు కొన్నియు వృక్షములు కొన్నియు నొకదానిప్రక్కనొకటి వర్ణింపఁ బడుచు. వానికిఁ గలసంబంధ భాంధవ్యములును, తారతమ్యములును సూచింపఁ బడినవి. అందు జంతువులకు వృక్షములకు గల సంబంధములు 1-వ పుట మొదలు 218-వ పుటవఱకు నుండు మొదటిభాగమున వర్ణింపఁబడినది. వృక్షజాతుల గూర్చిన ప్రత్యేకవిషయములు 214-వ పుట మొదలు 321 వ పుట వఱకు రెండవభాగమున వ్రాయఁబడినవి.

ఈ జీవశాస్త్రమే గాక యేథాతీక శాస్త్రమైనను శ్రద్ధతోఁ జదువనిది బోధపడనేరదు. శాస్త్రములు కథలవంటివికావు. సులభ శైలిన వ్రాయఁబడినను విషయప్రవేశము లేనిపాఠికి నవి మొదటఁ గొంచెము కఠినముగా నుండును. కాని యంతమాత్రమున దానిని విడవకూడదు. తెలియనివాక్యమును మిగుల శ్రద్ధతో రెండుమూడు పర్యాయములు చదువవలెను. మొదట చదివిన యంశములను గట్టిపఱచుకొని ముందుకు పోవలయును. అటుల చేయక మొదట చది

విన దానిని మరచి ముందుకుఁ బోయినయెడల రెండును బోధపడనేరవు. ఒకా
నొకప్పుడు ఎన్ని పర్యాయములు చదివినను బోధపడనివాక్యము లున్నయెడల
అచ్చట పెన్సిలుతో గుర్తులుపెట్టుకొని పుస్తకమంతయుఁ బూర్తిచేసినతరు
వాత దానిని తిరిగిచదివినయెడలఁ బూర్వపర సంబంధములను బట్టి యవి బోధ
పడఁగలవు. ఈగ్రంథములో ఐర్వింపఁబడిన పదార్థములలో ననేకము లత్యంతసూ
క్ష్మములు, చర్చ చక్షువులకుఁ గానరావు కావున సూక్ష్మదర్శిని యనుదివ్యదృష్టిని
సంపాదించి యిందుఐర్వింపఁ బడినపదార్థములఁ బ్రత్యక్షముగఁ జూచుచు శాస్త్ర
మునభ్యసించినయెడల నది యధికసులభముగను అధికత్వరలోను బోధ పడఁ
గలదు. సూక్ష్మదర్శనియొక్కపటము ఈ గ్రంథారంభమున నీయబడినది. దాని
సర్లనకై 338-వ పుటయందలి పరిశిష్టము చూడనగు.

కే. వి. లక్ష్మణరావు,

సంపాదకుఁడు.



ప్రథమ భాగము.



①

జీవశాస్త్రము

జీవశాస్త్రసంగ్రహము

జీవశాస్త్రముయొక్క ఉద్దేశము (Scope of Biology).

జీవశాస్త్ర మనగా, ప్రాణిసంబంధవిషయములను విశద పఱచు శాస్త్రము. ఇది మిక్కిలి నవీన శాస్త్రము. 19-వ శతాబ్దమునందు ఐరోపాఖండపు శాస్త్రవేత్తలచేత ప్రథమముందు చర్చింపబడినది. సకలజంతువులును వృక్షములును, చిన్నచిన్నకణముల సమూహము లనియు, అందు ప్రతీకణమును మూలపదార్థమును నొక పదార్థముచే జేయబడినదనియు 1840-వ సంవత్సరమున నొక సిద్ధాంతము పుట్టెను. ఈసిద్ధాంతమే జీవశాస్త్రవిషయమైన చర్చల కారంభమని చెప్పవచ్చును. ఈ జీవశాస్త్రమునందు జీవులతో సంబంధించిన ప్రత్యేకములైన యితరశాస్త్రములనేకము లిమిడియుండుటచేత ఇది మిక్కిలి విపులమైనదిగా నున్నది. ప్రాణులనుగూర్చి తెలుపు సమస్తవిషయములును ఈశాస్త్రమునందు ప్రశంసింపబడును. కీటకశాస్త్రము (Entomology), పక్షిశాస్త్రము (Ornithology), శంఖశాస్త్రము (Conchology-ఇది సముద్రమునందుండు నత్తలు మొదలగు జీవజంతువుల గూర్చి చెప్పినది), సాంఘికశాస్త్రము (Sociology), శారీరనిర్మాణశాస్త్రము (Morphology), శారీరధర్మశాస్త్రము (Physiology)

మొదలయిన శాస్త్రములన్నియు జీవశాస్త్రమును సంబంధించినవియే. ఐనను సమస్త జీవకోట్లకును సర్వసామాన్యమైన విషయములను మాత్రము బోధించు భాగమునకు సంకేతముగా జీవశాస్త్రమును పదము ప్రయోగింపబడుచున్నది. జీవకోట్లు జంతువులుగా గాని వృక్షములుగా గాని ఏర్పడియున్నవి. కాన నీశాస్త్రము జంతుసముదాయమునకును వృక్షసముదాయమునకును గల సామాన్యస్వభావములను, పరస్పర తారతమ్యములను బోధించు భాగముగా నేర్పడుచున్నది. జంతు సముదాయమునుగూర్చి బోధించు భాగము జంతుశాస్త్రము (Zoology), వృక్షసముదాయమునుగూర్చి బోధించుభాగము వృక్షశాస్త్రము (Botany). ఇప్పు డీ గ్రంథమునందు జంతుజాతి జీవులు కొన్నియును, వృక్షజాతిజీవులు కొన్నియును వాని తరగతులను బట్టి క్రమముగా నొకదానిప్రక్క నొకటి వర్ణింపబడుచు, ఆయాతరగతులకు గల సామాన్య గుణములును, వ్యత్యాసములును సూచింపబడును.



3

మొదటి ప్రకరణము.



వికారిణి (Amoeba-అమీబా).

జీవశాస్త్రమును యథాక్రమమున నేర్చుకొన నిచ్చగించు వారు మున్నందుగా వికారిణి యను నొక యతిసూక్ష్మమైన పురుగునుగూర్చి తెలిసికొనవలయును. ఇది మురికీనీటిలోనుండు నాచు, తుక్కు మొదలగువాని నంటియుండును. దీనిరూప మెల్లప్పుడు మారుచుండుస్వభావముగలదగుటచే, నైరోపియనులు దీనికి అమీబా యని నామ మిడిరి.

వికారిణి వట్టికంటికి కనబడదు. అదిప్రాయీకముగా అంగుళములో నూరవవంతుప్రమాణము కలదగుటచే సూక్ష్మదర్శిని (Microscope) తో మాత్రమే తెలిసికొనదగియుండును. సూక్ష్మదర్శిని యనగా చిన్నవస్తువులను పెద్దవిగ కనబఱచు యంత్ర విశేషము. ముఖపత్రమునందలి పటమును చూడుము.

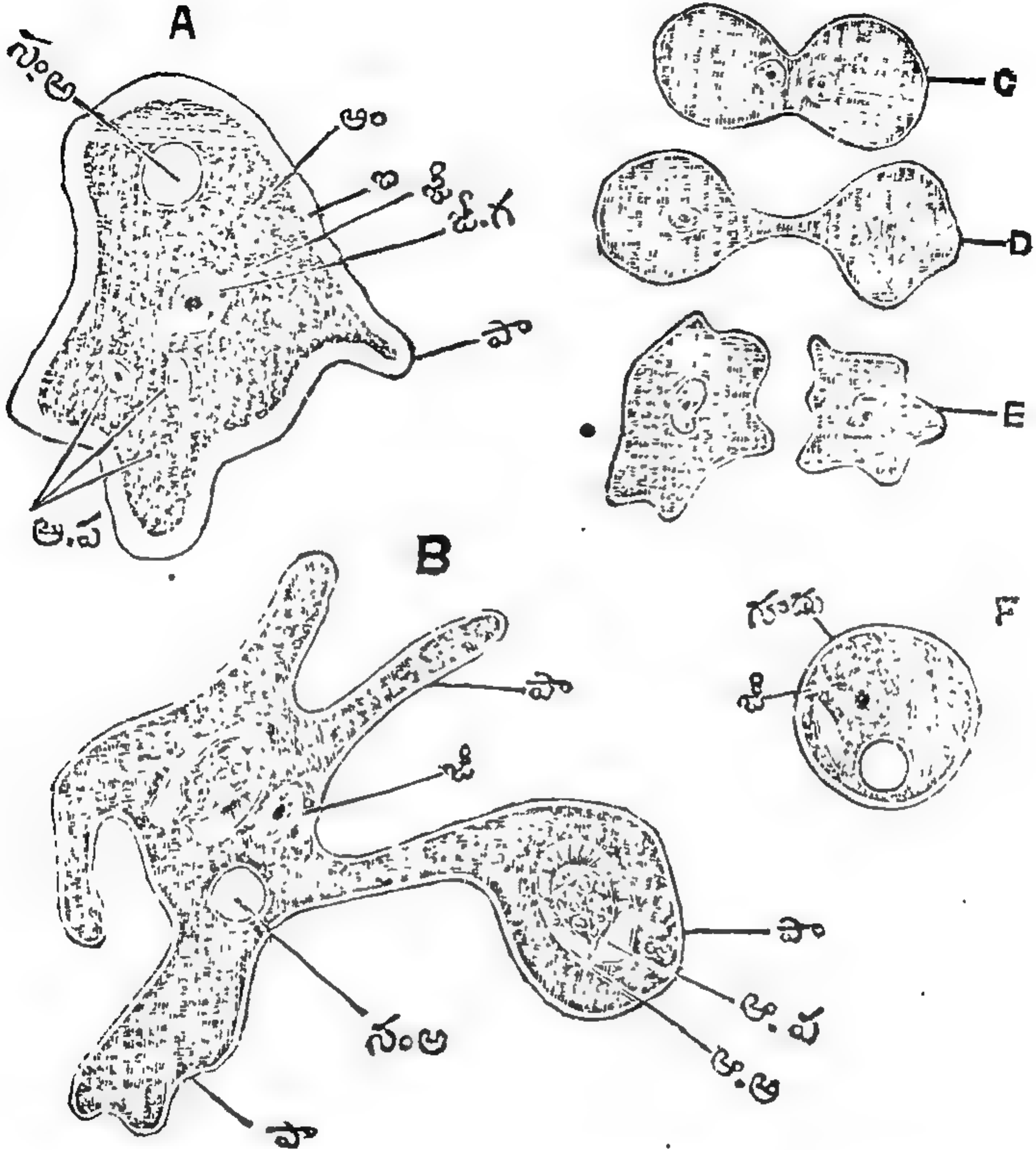
వికారిణియొక్క శరీరనిర్మాణము.

సూక్ష్మదర్శినిగుండ చూచునప్పుడు వికారిణి అత్యల్పము గను, నియతరూపము లేనిదిగను, లేత తాటిముంజెముక్క లేక ఉడికిన సగ్గుబియ్యమువలె మిలమిలలాడుచు వర్ణ రహితము

గను ఉండును. దాని మధ్యభాగము అనేక అణువుల (Granules) తోనిండి, పలుచగ సున్నము పూసిన అద్దమువలె కొంచెము అస్వచ్ఛముగ నుండును (1-వ పటము A-చూడుము). చుట్టు నుండు అంచు వర్ణరహితమై మిక్కిలి స్వచ్ఛముగా నుండును. మధ్యనుండు పదార్థమునకు అంతఃపలలము (Endosarc) అని పేరు. (1-వ పటములో A-లో, అ. చూడుము). చుట్టునుండు స్వచ్ఛమైన పదార్థమునకు బహిఃపలలము (Ectosarc) అని పేరు. (A-లో, బ).

వికారిణిరూపమునందలి మార్పులు:—వికారిణిని పరీక్షించి చూచునప్పుడు దానిరూప మెల్లప్పుడు నిలుకడగ నొకటేవిధముగ నుండక ప్రతినిమిషమును మారుచుండునట్లు తెలియును. (A. B. లయొక్క ఆకారము చూడుము). అట్టి మార్పు గడియారములోని గంటల ముల్లుయొక్క చలనమును బోలియుండును. అది యెప్పటికప్పుడు స్పష్టముగ దెలియదు. కాని కొంతకొంతకాలము గడచిన పిమ్మట కొద్దికొద్ది భేదములను కనబరచుచు, తుదకు అరగంటసేపులో మొదటనున్న వికారిణి అదియేనో కాదో యను సందేహమును గలిగించునట్టిదిగ నుండును. దీనిరూపమునందు మార్పులు గలుగునప్పుడు బహిఃపలల మేదో యొకచోట చిన్న మొటిమవలె నుబ్బును. (1. A-లో పా. చూడుము). పిమ్మట నది క్రమముగా పెరుగును. ఇట్లు పెరుగుచుండు మొటిమలోనికి అంతఃపలలమున నుండెడి అణువులు పారివచ్చును. తుద కీ మొటిమ పెద్దదై అంతః

1-వ పటము. వికారిణి-Amoeba.



- A. ఇది వికారిణియొక్క రూపము. అం-అంతః పలలము. బ-బహిః పలలము. జీ-జీవస్థానము. జీ. గ-జీవస్థాన గర్భము. పా-పాదము. ఆ. ప-అప్పడే యిముడ్చుకొనబడిన ఆహారపదార్థములు. సం. అ-సంకోచనావకాశము.
- B. వికారిణియొక్క వేరొక నిమిషమునందలి రూపభేదము. ఆ. అ-ఆహార అవకాశము. అం దొక జంతు విముడ్చుకొనబడి యున్నది.
- C. D. E. ఇవి ద్విఖండన విధానమునందలి వైవిధ్య స్థితులను తెలియ జేయును.
- F. నిశ్చలనము నొందిన రూపము.

పలలమును, బహిఃపలలమును గలిగి యొక పాయగా నేర్పడి వికారిణియొక్క యితరభాగముల బోలియుండును. ఇట్లు మొటి మలుగా పుట్టినపాయలే (B-లో పా. చూడుము) వికారిణి యొక్క పాదము లనబడును.

వికారిణియొక్క రూపమునందలి మార్పులకు దృష్టాంత ముగ చిన్నదగు నొక మట్టిముద్దను గుప్పిట పట్టుకొమ్ము. దానిని గుప్పిట పట్టుకొని వ్రేళ్లనడుమనుండి కొంచెము మట్టి వెలుపలికి వచ్చునట్లు పిసుకుము. ఇట్లు చేయుటచే అనేక రూప భేదములు దానియందు పుట్టును. అట్లు చేయునప్పు డామట్టిముద్ద ఒకవైపున ఉబికి దానికి సమానముగా రెండవవైపున లోటు పడును. కాని దానియొక్క మొత్తపుపరిమాణము హెచ్చు కానేర దనుట స్పష్టము. అటులనే వికారిణి ఒకవైపున పెరుగు నప్పుడు రెండవవైపున ముడుచుకొనుచుండును. అయినను మట్టి ముద్దమార్పునకును, వికారిణిమార్పులకును, ముఖ్యభేద మేమన, మట్టిముద్దయొక్కమార్పులకు వెలుపలిదగు మనచేతి ఒత్తుడు బలిమి కారణము. అట్టి వెలుపలియొత్తుడు వికారిణి కేమియును లేదు. వికారిణిమార్పులకు, దాని సహజమైన అంతశ్శక్తియే కారణమై యున్నది. ఇట్టి స్వతస్సిద్ధమైన చలనమును జూచిన తోడనే, వికారిణి సజీవముకాని అజీవపదార్థము కాదని ఊహింపవచ్చును.

మూలపదార్థము-జీవస్థానము.

వికారిణియందలి తాటిముంజెవలె మిలమిలలాడు పదార్థ

మునకే మూలపదార్థ (Protoplasm) మని పేరు. వికారిణిని నీలి మందు మొదలగురంగులలో వేసితిమా అది చచ్చును. అప్పుడు దానిని సూక్ష్మదర్శనియందు పరీక్షింపగా దాని నిర్మాణమును గూరిచి కొన్ని సంగతులను మనము తెలిసికొనవచ్చును. ఏవనగా, మూలపదార్థమునకంతటికిని సమానముగా రంగు పట్టక, అంతః పలలమునందలి అణువుల కెక్కువరంగు పట్టుటచేత నది బహిః పలలమునకంటె నల్లగా కనిపించును. మరియు అంతఃపలలమధ్య మున నొకగుండ్రనిభాగము తక్కినచోట్లకంటె నెక్కువరంగుగల దై స్ఫుటముగా కనిపించును. (A. B. లో జీ. చూడుము). దీనికి జీవస్థాన (Nucleus) మని పేరు. ఇది ప్రాణియొక్కజీవ మునకు ముఖ్యాధారమైన భాగము. కాన దీని కీపేరు కలిగెను.

చిన్నవస్తువులను అనేక రెట్లు పెంచి చూపెడి సూక్ష్మదర్శనితో శోధింపగా జీవస్థానములోగూడ అన్నిభాగములకు నేక రీతిని రంగు పట్టనట్లు తెలియగలదు. సామాన్యముగా జీవస్థాన ముచుట్టు నత్యల్పమైన పొర యొకటి కన్పట్టును. ఇది జీవస్థాన కవచము (Nucleu Membrane). కొన్ని జీవస్థానములందు మిక్కిలి హెచ్చు రంగు గల మధ్యభాగము స్పష్టముగా తెలియుచుండును. (A. లో జీ. గ. చూడుము). దీనికి జీవస్థానగర్భ (Nucleolus) మని పేరు.

సంకోచనావకాశము.

సజీవమగు వికారిణిని సూక్ష్మదర్శనిగుండ పరీక్షించునప్పుడు వైని జెప్పిన జీవస్థానము గాక బహిఃపలలములో నిర్మల మైన

అవకాశ మొకటి చక్రాకారముగ కనబడును. (A. B. లలో సం. అ. చూడుము). అది కొంతకాలమునకు తటాలున ముడుచుకొని అదృశ్యమై తిరిగి క్రమక్రమముగ తెరవబడి ఎప్పటి వలె కనిపించును. ఇట్లు సంకోచవికాసముల నొందుటనుబట్టి దీనికి సంకోచనావకాశము (Contractile vacuole) అనగా ముడుచుకొను స్వభావము గల అవకాశము అని పేరు. ఇది విక సించునప్పుడు నీటివంటి ద్రవపదార్థముతో నిండియుండును.

సారాంశములు:—వికారిణి తాటిముంజెముక్కను బోలి మిలమిలలాడుచుండు మూలపదార్థములయొక్క చిన్నసముదాయము. ఆమూలపదార్థములో అంతటంతట మారుచుండు పాయలు పాదములుగా నేర్పడుచుండును (1-వ పటములో A, B లలోపా). ఇవియే యొక చోటనుండి మరియొక చోటికి బోవునప్పుడు వికారిణి ఉపయోగించుకొను పాదములు. వికారిణిలోని చుట్టునుండు భాగము బహిఃపలలము. మధ్యనుండు భాగము అంతఃపలలము. అంతఃపలలములో జీవస్థానమును, బహిఃపలలములో సంకోచనావకాశమును గలవు. జీవస్థానముచుట్టును కవచమువంటి పొరయొకటిగలదు. జీవస్థానపు మధ్యమున జీవస్థానగర్భముండును. సంకోచనావకాశములో ద్రవపదార్థముంతటంతట జేరుచుండును.

కణమనగా నేమి ?

జీవస్థానము గల మూలపదార్థపు సముదాయమునకు జీవ శాస్త్రమునందు కణము (cell) అని పేరు. వికారిణి మూలపదా

రపు సముదాయమే. ఇందు జీవస్థానము గలదు. కాన వికారిణి యొకకణము.

వికారిణియొక్క వ్యాపారములు.

ఇంతవరకు వికారిణియొక్క ఆవయవనిర్మాణము (Structure) ను గూర్చి సంగ్రహముగా జెప్పబడినది. వికారిణియొక్క వ్యాపారములను (Functions) గూర్చి ముందు వివరింపబోవుచున్నాము.

1. చలనము.

వికారిణియొక్క వ్యాపారములలో మొదటిది నడచుట. వికారిణి యెట్లు నడచును? ఇది తన శరీరములోని యొక ప్రక్క నొకపాయను పాదముగా పెంచుకొని మరియొక ప్రక్కను అంతభాగమునే అనురూపముగ ముడుచుకొనుటవలన జలగనలె నడవనోపును. అనగా దీనిసాయ లొక్కచో వికసించుచుండిన వేరొకచో సంకోచించుచుండును. కనుక వికారిణికి సంకోచనశక్తి (Contractility) గలదని చెప్పవచ్చును. ఈశక్తి రెండువిధములుగ నుండవచ్చును. మొదటిది వికారిణి యొక్క ఇచ్ఛానుసారము గలుగునది. ఇది స్వేచ్ఛాసంకోచనము (Automatic Movement) అనబడును. ఇట్టి స్వేచ్ఛాసంకోచనము గల దగుటచేతనే వికారిణి తన ఇష్టమువచ్చిన వైపునకు ప్రాకిపోగలదు. రెండవది ప్రేరితసంకోచనము (Irritability) అనబడును. ఇది బాహ్యకారణముల పురికొల్పుచే కలుగును. ఎట్లైన మనము వికారిణిని ఒకపుల్లతో తాకినయెడల అట్టితాకుడును

తెలిసికొని తక్షణము తనశరీరమును ముడుచుకొనును. ఇట్టి జ్ఞానము గల దగుటచేతనే వికారిణి ఆహారోదిపదార్థముల తాకు డుచేత పురికొల్పబడి, తన పాదములను చాచుచు ముడుచుచు వానిని పట్టుటకు ప్రయత్నించును.

ఒకానొకప్పుడు వికారిణి నిశ్చలనము నొంది పాదముల నన్నిటిని ముడుచుకొని గుండ్రని బొట్టువలె మారును. (1-వ పట ములో F. చూడుము). పిమ్మట దానిచుట్టును దశమైన గుల్లవంటి కవచ మేర్పడును. ఈ యావరణము ఏపదార్థముల కూడికొ విశదముగ తెలియకున్నను, మూలపదార్థము కాదనియు, కొమ్ము, డెక్క, వెండ్రుక మొదలైనవస్తువులలో నున్న సత్రజనసంబంధ మైన (Nitrogenous) పదార్థములచే నేర్పడినదనియు కనుగొనబడి నది. కొంతకాల మట్లు విశ్రమించిన పిదప పైని కట్టిన గుల్లను పగులగొట్టుకొని వికారిణి బయటపడి తిరిగి కదలిక మొదలగు స్వభావములను వెనుకటికంటె హెచ్చుగ గలిగిన దగును.

2. పోషణము.

వ్యాపారములలో రెండవది ఆహారము తినుట. వికారిణి అటు నిటు తిరుగుటలో తనకంటె చిన్నవియగు జీవజంతువులను స్పృశించునప్పుడు, వానిచుట్టును తన మూలపదార్థమును పాయలుగా విడదీసి చాచి ముట్టడించి తుదకు మట్టి ముద్దలో పొదిగిన గోలిగుండ్రవలె, తన మూలపదార్థపు మధ్యమున వాని నిముడ్చుకొనును. ఈ యాహార పదార్థముతో కొంత నీటినిగూడ తప్పక నిముడ్చుకొనును. ఈ రెండును మూలపదా

ర్థము మధ్య కొంతస్థలము నాక్రమించుకొనును. (1టవ పటములో Bలో ఆ. అ చూడుము). ఆ స్థలమునకు ఆహారావకాశము (Food Vacuole) అని పేరు. ఈ ప్రకార మిముడ్చుకొన

బడిన జీవులయొక్క మూలపదార్థము వికారిణియొక్క మూలపదార్థమునుండి స్రవించునట్టి యేదో జీర్ణరసముయొక్క శక్తిచే క్రమక్రమముగ జీర్ణమై కరగి వికారిణియొక్క మూలపదార్థములో ఏకీభవించును. తుదకా యాహార పదార్థముపై నుండు గుల్లచిప్ప మొదలగు జీర్ణముకాని వస్తువులు తప్ప మిగిలినదంతయు నరిగిపోవును. పిమ్మట వికారిణి నెచ్చుదిగ బ్రాకునప్పుడు జీర్ణముకాని యా వట్టిగుల్లను తన వెనుక విడిచిపోవును. ఈ ప్రకారము సజీవులగు చిన్న జంతువులను ఉన్నవి యున్నట్లుగా మ్రింగి, తనకు కావలసిన పదార్థములను జీర్ణము చేసికొని పనికిరాని అజీర్ణ పదార్థములను విసర్జించును. ఇట్లు చేయుచుండు వికారిణికి మనవలె తినుటకు నోరుగాని, జీర్ణించుకొనుట కుదరముగాని, విసర్జించుట కాసనముగాని లేదునుమీ !

3. వృద్ధి.

వ్యాపారములలో మూడవది పెరుగుట. వికారిణి మ్రింగిన ఆహార పదార్థము జీర్ణమై మూలపదార్థములో లీనమగునని వ్రాసియున్నాము. అట్లు మూలపదార్థములో గూతనపదార్థములు సదా లీనమగుటచేత వికారిణియొక్క పరిమాణము హెచ్చుగుచుండును. ఇదియే పెరుగుట. ఈ పెంపు రెండువిధముల గలుగవచ్చును. అందు మొదటి దెట్లుగునన:- ఒక గులకరాతి గుట్టమధ్య నెడతెగక ఒక్కొక చిన్నరాతి నిము

ఢుచువచ్చిన ఆ గుట్ట యెట్లు క్రమక్రమముగా పెద్దది యగునో అట్లే వికారిణియొక్క మూలపదార్థము నందలి అణువులకు మధ్య నుండెడి యెడములయందు క్రొత్తమూలపదార్థపు అణువులు చేరుటవలన వికారిణి పెరుగు చుండును. దీనికి అంతర్వృద్ధి (Intus.susception) అని పేరు.

రెండవవిధమైన పెంపు.-అప్పుడప్పుడు గోడకు వేయు చున్న సున్నపుపూతలు పొరలుపొరలుగా నొకదానిపై నొకటి చేరి, గోడ యెట్లు దళన రెక్కుచున్నదో అదేప్రకార మీ రెండవ విధమైన పెంపు సమకూరును. ఇట్టి పెంపు వికారిణికిగూడ నొక్కొక సమయమందు గలదని కొందరి యభిప్రాయము. ఎప్పుడన.- వికారిణి యొకానొకప్పుడు నిశ్చలనమునొంది తనచుట్టును గూడు కట్టుకొనునని చెప్పియున్నాము. వికారిణియొక్క మూలపదార్థమునుండి స్రవించెడి పదార్థమొకటి దానిచుట్టు నొక పలుచని పొరగా నేర్పడును. మూలపదార్థమునుండి యాపదార్థ మెడతెగక స్రవించుచు అట్టి పొరయొక్క లోతట్టున జేరి పొరలుపొరలుగా నేర్పడుచుండును. ఈప్రకారమే నత్తగుల్లలు ముత్యపు చిప్పలు మొదలగు నీటి జంతువులవైని దళమును రమ్యమునైన గుల్ల లేర్పడుచున్నవి. ఇట్టివృద్ధికి పటలవృద్ధి (Accretion) అని పేరు.

వికారిణి అంగుళములో నూరవవంతుకంటె

ఏలపెరుగదు !.

వికారిణి ప్రాయశముగా అంగుళములో నూరవవంతు కంటె పెద్దదిగ నుండదని చెప్పియున్నాము. వై పరిచ్ఛేదము

(Para) లో వికారిణికి క్రొత్త మూలపదార్థము సదా చేరుచుండుటవలన క్రమముగా అది పెరుగుచుండునని చెప్పియుంటిమి. ఇట్లే టైడతెగక పెరుగుచుండు వికారిణి కొంత నిర్జీతపరిమాణమువరకు పెరుగును గాని అంతకంటె నెన్నడును పెద్దది కాదు. దీనికి కారణ ముండవలెను. మన మేదయినను పనిచేసినప్పుడు మన శరీరమునందలి మాంసపుకండలు మొదలగు పదార్థములు ప్రాణవాయువుతో గూడి బొగ్గుపులుసుగాలి రూపమున మన దేహమునుండి వెడలిపోవుటచే మన శరీరముయొక్క తూనిక తగ్గును. దీపము వెలుగుకొలది చమురు తగ్గిపోవుటయు నిట్టిదే. వికారిణి విషయములో జరుగునదిగూడ నింతయే. అది యాహారము నిమిత్తముగాని, చలనము నిమిత్తముగాని యొక పాదమును చాచుటయు, మరియొకదాని ముడుచుటయు దానికి కొంతపని యనదగు. ఈ పనివలన దాని మూలపదార్థములో కొంతభాగము ప్రాణవాయువుతో మిళితమగును. వికారిణి తినునట్టి ఆహారమునుండి పక్వమై చేరుచు జమయగు మూలపదార్థము అది చేయు పనులవలన ఖర్చుపడు మూలపదార్థముకంటె మించినయెడల వికారిణి పెరుగును. జమయగు మూలపదార్థముకంటె ఖర్చుపడు మూలపదార్థము హెచ్చునెడల వికారిణి క్రమక్రమముగ క్షీణించును. జమయగునదియు ఖర్చుగునదియు సమానమైనయెడల వృద్ధిగాని క్షయముగాని లేక యథాప్రకారముగ నుండును.

మూలపదార్థ మీ క్రింది పదార్థముల సమ్మిశ్రణముచే నై నదని రసవాదశాస్త్రజ్ఞులు చెప్పుచున్నారు. ఇది మాంసకృత్తు (Proteid) అను పదార్థముచే నయినది. ఈ మాంసకృత్తును విభజించిచూడ దానియందు 1. బొగ్గు (కర్బనము-Carbon). 2. ప్రాణ వాయువు (ఆమ్లజనము-Oxygen). 3. జలవాయువు (ఉజ్జనము-Hydrogen). 4. నత్రజనము (Nitrogen). 5. గంధకము (Sulphur) 6. స్ఫురము (Phosphorus). 7. సున్నము (Lime) మొదలగు పదార్థములు కనబడును. కాని ఈశాస్త్రవేత్తలకు పైని చెప్పబడిన పదార్థసమ్మేళనముచే నిప్పటివరకు మూలపదార్థమును సృజించుటకు సాధ్యము కాకున్నది.

4. మలమూత్రోత్సర్జనము.

వికారిణియొక్క వ్యాపారములలో నొల్లవది మలమూత్రములను విసర్జించుట. వికారిణికి మలమూత్రద్వారములు లేవుగదా, ఇది ఎట్లు వానిని విసర్జించును ? వికారిణి విసర్జించువస్తువులు మూడువిధములుగ నుండవచ్చును:-1. స్థూలములు (Solids). 2. ద్రవములు (Liquids). 3. వాయువులు (Gases).

1. స్థూలములు.—వికారిణి మ్రింగిన ప్రాణులయొక్క వైగుల్ల మొదలుగా గల అజీర్ణ పదార్థముల నది ఎట్లు విసర్జించునో చెప్పియుంటిమి. వీనినే మల మని చెప్పవచ్చును.

2. ద్రవములు.—వికారిణి తన ఆహారముతోపాటు ఆహారాశయములో కొంత నీటినిగూడ నిముడ్చుకొనునని వ్రాసియుం

టిమి. ఆ నీరును, వికారిణి పని చేయునప్పుడు దాని మూలపదార్థమునందలి జలనాయువు (ఉజ్జనము-Hydrogen) ప్రాణవాయువుతో కలియుటచే నేర్పడునట్టి నీరునుగూడ సంకోచనావకాశములలోనికి జేరి, అది సంకుచించునప్పుడు వికారిణినుండి విసర్జింపబడుచుండును. ఇదియే మూత్రవిసర్జనమని చెప్పవచ్చును.

3. వాయువులు.—వికారిణి చుట్టు నెల్లప్పుడు నీరుండును. ఆ నీటియందు ప్రాణవాయువు (ఆక్సిజనము) గలదు. ఇది వికారిణియొక్క మూలపదార్థముతోని ఆక్సిజనుల నడిమిసందులలోనికి వ్యాపించును. అట్లు వ్యాపించు ప్రాణవాయువు వికారిణియొక్క మూలపదార్థముతో సంకరమగుచు బొగ్గుపులుసుగాలి (కర్బనికామ్లము- CO_2) యు, నీరు (H_2O) ను, నత్రజనసంబంధమైన (Nitrogenous) పదార్థములును అగును. ఇందు బొగ్గుపులుసుగాలి వికారిణియొక్క ఉపరితలముననుండి నీటిలోనికి వెడలిపోవును. ఇవిధమున నీటిలో లీనమైయున్న ప్రాణవాయువును పీల్చుటయు, తిరిగి నీటిలోనికి బొగ్గుపులుసుగాలిని విడుచుటయే ఉచ్ఛ్వాసనిశ్వాసము (Respiration) లని చెప్పవచ్చును. మనకును వికారిణికిని ఈ విషయమున భేదమేమన, మనము ప్రాణవాయువును మనచుట్టు నుండు గాలినుండి పీల్చుదుము. తిరిగి బొగ్గుపులుసుగాలిని గాలిలోనికే విడుతుము. వికారిణి యన్ననో దాని నావరించియుండు నీటినుండి ప్రాణవాయువును తీసికొని తిరిగి నీటిలోనికే బొగ్గుపులుసుగాలిని విడుచును. ఇదిగాక ఇట్టి శ్వాసక్రియను నెరవేర్చు

నిమిత్తమై ఊపిరితిత్తు లనబడు ప్రత్యేకకోశములు మనకు గలవు. వికారిణియొక్క శరీరమంతయును తన యితరవ్యాపారములతో పాటు ఊపిరితిత్తులు చేయు పనినిగూడ జేయుచుండును.

5. సంతానవృద్ధి-ద్విఖండనము.

వికారిణియొక్క వ్యాపారములలో నైదవది ఫిల్లలను పెట్టుట (Reproduction). • ఒకానొకప్పుడు వికారిణికి నివాసస్థానమైన గుంట లెండిపోవచ్చును. అట్టిసమయములందు వికారిణులు అనేకములుగ నశించిపోవును ; లేక యవి తమ కంటె పెద్దవియగు జంతువుల కెర కావచ్చును. ఇట్లు వికారిణిజాతికి సర్వకాలములయందును నాశము కలుగుచునే యుండవచ్చును. ఈ రెండువిధముల మృతినొందు వికారిణుల సంఖ్య తిరిగి ఏదో ఒకవిధమున పూర్తికానియెడల అవి కాలక్రమమున సృష్టినుండి నశించిపోవలసి వచ్చును. ఇట్టి నాశమును తొలగించుటకై వికారిణులు సంతానవృద్ధి జెందుచుండవలెను.

వికారిణియొక్క సంతానవృద్ధి మిక్కిలి సులభమైనది. ఎట్లన, మొట్టమొదట దాని జీవస్థానము రెండుగా చీలును. (1-వ పటములో C. చూడుము). అంతట నా వికారిణి పొడుగుగ సాగును. అట్లు సాగునప్పుడు రెండు జీవస్థానపు ముక్కలిరుప్రక్కలకు భోవును. (D. చూడుము). అట్లు సాగిన వికారిణియొక్క ఉపరితలమున రెండు జీవస్థానముల మధ్య నురి

పొసినట్లుగా నొక బీట కలుగును. క్రమముగా నా బీట పెద్దదయి తల్లివికారిణిని రెండు పిల్లవికారిణులుగా ద్రుంచును. (E. చూడుము). ఈ రెండుపిల్లలును అప్పటినుండియు స్వతంత్ర జీవనము చేయును. ఇట్టి సంతానవృద్ధికి ద్వీఖండన మని పేరు. ద్వీఖండన మనగా రెండుగా విభజింపబడుట.

ఈ విషయమున మన వికారిణికిని హెచ్చు జాతి జంతువులకును గల భేద మాలోచింతము. ఒకపిల్లి కొంతకాలమున కొకసారి పిల్లలు పెట్టును. ఆపిల్లలు పరిమాణమునందు తప్ప తక్కిన సర్వవిషయములయందును తల్లిని బోలియుండును. తల్లిపిల్లి ఈప్రకారము కొన్ని సంవత్సరములవరకు పిల్లలను పెట్టిపెట్టి తుదకు ముసలిదై మృతినొందును. తల్లివికారిణి తనను బోలియుండు రెండు పిల్ల వికారిణులుగా చీలును. ఇట్లు చీలునప్పుడు తల్లికి స్వతంత్రాస్తిత్వముండదు; అనగా తల్లి వికారిణి వేరుగాలేదు. తల్లి యే తన రెండుపిల్లలుగా మారినది. వైనుదాహరించిన పిల్లి విషయములో తల్లిపిల్లియును, పిల్లపిల్లులును నెవ్వరుగా నేర్పడుచున్నవి. మరియు తల్లిపిల్లి కొంతకాలమునకు చచ్చును. తల్లివికారిణికి ఎన్నడును చావు లేదు. ఏలయన, తల్లియొక్క రెండుసగములును తనబిడ్డలుగా నేర్పడి వృద్ధిబొందుచుండుటచేత ఆపిల్లలరూపమున తల్లి చిరంజీవియైయుండును.

సంయోగము:—పై జెప్పిన సంతానవృద్ధి జూడ వికారిణికి స్వాభావికమరణము లేదని చెప్పవచ్చును. ఇట్లు ద్వీఖండనవిధాన

ముచే కొంతకాలమువరకు వికారిణులు వృద్ధిబొందుచు, ఒకానొకప్పుడు రెండు వికారిణు లొకదానిప్రక్క నొకటి చేరి తుద కొకవికారిణిలో రెండవది ఐక్యమగును. ఇట్లు మిళితమగుటకు సంయోగ (Conjugation) మని పేరు. ఇట్టైక్యమగుటవలన గలుగుసంయుక్తవికారిణి, ఐక్యమగుటకు పూర్వమందున్న రెండు వికారిణులకంటె చురుకుగా మేయును, చలించును, సంతానవృద్ధి నొందును. కాబట్టి సంయోగము రెండవవిధమైన సంతానవృద్ధి యని చెప్పవచ్చును.

మూడవవిధానమునుంగలదు. వికారిణిని కొన్నిముక్కలుగా విభజించినయెడల ఆ ముక్కలలో జీవస్థానముగల ఒక్కొక్క ముక్కయు పెరిగి సర్వవిషయములను తల్లినిబోలియుండును. జీవస్థానమునందలి భాగము ఈషంత్రాత్రమైనను లేనిముక్కచచ్చును. జీవస్థానము జీవులయొక్కప్రాణసంబంధమైన ధర్మములను నడుపుటయందు ముఖ్యమైనది గావుననే దీనికి ఇట్టిపేరు గలిగెను.

6. మరణము:—వికారిణియొక్క వ్యాపారములలో నారవది చచ్చుట. వికారిణికి ఉనికిపట్టయిన గుంట లెండిపోవునప్పు డది చచ్చునని చెప్పియుంటిమి. అట్లు చచ్చినప్పుడు దానిమూలపదార్థము కుల్లి ప్రాణవాయువుతో గలసి బొగ్గుపులుసుగాలియును, నీరును, నత్రజనసంబంధమైన పదార్థములును అగును.

సంగ్రహము—వికారిణియొక్క వ్యాపారము లారు:

1. చలనము (Motion).
2. పోషణము లేక ఆహారము తినుట (Nutrition).

3. వృద్ధి (Growth).

4. మలమూత్రోత్సర్జనము (Excretion).

5. సంతానవృద్ధి (Reproduction).

6. మరణము (Death).

పై ని వివరింపబడిన ఆరువ్యాపారములుగల వికారిణికిని మనకును ఆయావ్యాపారముల నిర్వహించుటలోగల భేదములను సంగ్రహించి చూతము. వికారిణి ఒకచోటనుండి మరియొకచోటునకు కదలునుగాని దానికికాళ్లుగాని చేతులుగాని లేవు. వికారిణి ఆహారమును తినును కాని దానికి నోరుగాని కడుపుగాని లేదు. మనవలె వికారిణియు పెరుగును. అట్టిపెంపులో మనకును దానికిని హెచ్చుభేదమున్నట్టు కానరాదు. మనవలె నది మలమూత్రాదుల విడుచును. కాని దాని కట్టివ్యాపారముల నెరవేర్చు అవయవములెవ్వియును ప్రత్యేకముగాలేవు. మనవలె వికారిణికిని బిడ్డలుపుట్టును. కాని వికారిణులలో భార్యభర్తల వివక్షత లేదు. రెండుజంతువులు సంయోగమునొందునుగాని అట్లు కూడు నట్టిజంతువులలో ఆడది యేదో మగది యేదో చెప్పటకు వీలు పడదు. ఇదికాక వృక్షజాతులలో కొన్నిటి యొక్క కొమ్మలను శరికి తిరిగి పాతిన నెట్లు మొక్కలుమొలచునో అట్లే వికారిణినికూడ ముక్కలక్రింద నరికినయెడల ఆముక్కలనుండి పిల్లవికారిణులు పుట్టుకొనివచ్చును. ఈవిషయమునమాత్రము వికారిణి చెట్లను బోలియున్నది. మిగిలిన అన్నివిషయములయందును వికారిణి

జంతువులనే బోలియున్నదని తోచగలదు. వికారిణి మనవలె ననేకవ్యాపారముల నెరవేర్చగలదై యున్నను దానికి కరచరణాద్య వయవములులేవు. ఇట్లు అవయవరహితమైన నిర్మాణముగలదగుట చేతనే యిది ప్రాణులలో మొట్టమొదటిదిగ నెన్నదగియున్నది.

షరాః-జీవస్థానముగాని సంకోచనావకాశముగాని లేకయే, తక్కిన సమస్తాంశములయందును వికారిణిని బోలియుండు ప్రాణులును కొన్ని గలవు. వీనిని ప్రాణులలో ఆద్యములుగను, నిజముగ అవయవరహితమైనవిగను గ్రహింపదగును. ఈప్రాణులు వికారిణికి పూర్వావస్థ యని చెప్పదగును. జీవసృష్టి యీ ప్రాణులతో ప్రారంభమై యుండవచ్చును. చిరకాలమునకు ఈజాతి ప్రాణులు జీవస్థానమును, సంకోచనావకాశమును పొందిన వగుటచే వికారిణిరూపముగ పరిణమించి యుండవచ్చునని కొందరు శాస్త్రజ్ఞులూహించుచున్నారు. మరికొందరు జీవస్థానములేనిదే యేకణమును జీవింపనేరదనియు, ప్రస్తుతము మనము ఉపయోగించెడు సూక్ష్మదర్శనులతో పరీక్షించునప్పుడు కొన్ని కణములందు జీవస్థానమును మనము కనిపెట్టలేకున్నను, ఇంతకంటె హెచ్చుదృశ్యక్తిగల యంత్రములచే ముందుముందు దానిని తెలిసికొన గలుగుదుమనియు అభిప్రాయపడుచున్నారు.

వికారిణియొక్క నివాసమునకు తగినస్థితిగతులు.

శీతోష్ణపరిమాణము (Temperature) 15°C – 20°C భాగము (డిగ్రీ–Degree) లలో నుండు నీళ్లలో వికారిణి సామాన్యముగా నివసించును. ఆనీళ్లను క్రమముగా కాచినయెడల కొన్నిభాగ

ములవరకు దానికి చురుకుదన మధికమగును. తరువాత ఆ చురుకుదనము పోయి మాంద్యముగలుగును. 30°C – 35°C భాగములవరకు వేడిఎక్కించువరకు వికారిణి నిశ్చలనము నొందును. కాని తిరిగి యానీళ్లను చల్లార్చినయెడల దానికి చలనము గలుగును. వేడి 40°C భాగములవరకు హెచ్చించినప్పుడు వికారిణి యొక్క మూలపదార్థము గట్టిపడుటచే నది మరణము నొందును. దీనికే తాపకఠిన్యము (Heat rigor) అని పేరు. అది నివసించు 15°C – 20°C భాగములయందుండు నీటిని క్రమముగా చల్లార్చినయెడల దాని చలనము మొదలగునవి క్రమముగ తగ్గుచు 0°C మెట్టువరకు దిగునప్పటి కది నిశ్చలనము నొందును. అయినను చలిచే గలుగు నిశ్చలనము తత్కాలమునకు గలుగునదే కాని స్థిరమైనది గాదు. ఏలయనగా నట్టి నీటిని క్రమముగా కాచినప్పు డీ నిశ్చలనము నొందిన వికారిణి తిరిగి చురుకుదనము గల దగును.

మన రక్తమునందలి కణములు (Blood corpuscles).

మనశరీరమునందు సహితము వికారిణిని బోలియుండుజీవులు కోటానుకోట్లు గలవని వ్రాసినచో చదువరులకు చిత్రముగ భోచవచ్చును.

మన రక్తమునం దొక బిందువును సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించినపక్షమున కణములని చెప్పబడెడు అణురూపములైన గుండ్రని ఘనపదార్థము లపారముగా గానబడును. ఒక్కొక్క కణము

యొక్క పరిమాణము అంగుళములో 2,500 వంతు ఉండును. ఇవి జలముకంటె కొంచెము చిక్కగ నుండు రసియను నొకానొక ద్రవపదార్థములో క్రిక్కిరిసిన ట్లుండును. ఇవి యొక చుక్క (Minim) నెత్తురులో 30 కోట్లు ఉండునని లెక్కింపబడినది. ఈ కణములలో రెండుజాతులు గలవు. అం దొకజాతివి ఎర్రగను, గుండ్రముగనుఉండును. ఇవి చొంతులుగా పేర్చబడిన బేడకాసుల వలె నొకదాని నొకటిచేరుకొనియుండి రక్తములో మహావేగమున కొట్టుకొని పోవుచుండును. (క్రిందిపటములో ఎ. అనుచో చూచిన

2-వ పటము.



(White corpuscles) కానబడును. (పటములో తె. చూడుము)

తెల్లకణములు.

ఇవి మిక్కిలివిచిత్రములైనవి; వీనినిచూచుతోడనే వికారిణి జ్ఞప్తికివచ్చును. ఇవియు స్వచ్ఛమును వర్ణరహితము నైనమూల

వానిరూపము తేటపడగలదు). నెత్తురుయొక్క యెర్రదనమంత యు వీనివలననే గలుగును. ఇవి కాకజాగ్రతగా పరీక్షించి చూచునెడల నెర్రకణముల (Red corpuscles) మధ్య మధ్య ఇంచు మించుగా అయిదేసి వందల కొక్కటి చొప్పున వానికంటె పెద్దవిగానుండు తెల్లకణములు

పదార్థసముదాయములే. వికారిణివలెనే యవియును తరుచుగ పాయలు చాచుచు వానిని ముడుచుకొనుచు నానారూపముల బొందుచుండును. ఇవి రక్తములో బడి దొర్లుచు కొట్టుకొనిపోవు నప్పుడు ఆకారముమారి యొకప్పుడు గుండ్రముగాను, ఒకప్పుడు కోలగాను, ఒకప్పుడు కోణములుగలవిగాను, ఒకప్పుడు అడ్డముగాను, ఒకప్పుడు నిలువుగాను, ఒకప్పుడు మరలగుండ్రముగాను ఉండును. ఒకానొక తెల్లకణము పది నిమిషములలో జెందు ఆకార భేదములను ఈ క్రిందిపటము కనబరచును. వీనిలో కొన్నిటి

3-వ పటము .



యందు జీవస్థానము గుండ్రముగను, మరి కొన్నిటియందు పలు విధములుగను ఉండును. ఈకణములను తొగురుచెక్క (Log-wood) మొదలగురంగులతో కొన్నినిమిషము లూరనిచ్చి పరీక్షించినవాని నిర్మాణము స్పష్టముగ తెలియగలదు. జీవస్థానము చక్కగరంగుపట్టి విశదముగ తెలియుచుండును. ఈకణములందు సంకోచనావకాశముండదు. ఈవిషయమున తప్ప తక్కిన అంశములలో దాదాపుగా నన్నిటియందును, వికారిణినిగూర్చి చెప్పిన వర్ణన తెల్ల కణములకును వర్తించును.

తెల్లకణముల వ్యాపారములు:—వీని కనేకవ్యాపారములు గలవు. అందు రెంటినిమాత్ర మిందు పేర్కొనెదము.

1. మనము తిను కొవ్వుగలపదార్థములు జీర్ణము కాగా నేర్పడిన అణువులను, తమ పాయల సహాయమున తమ శరీరములో నిముడ్చుకొని, వానిని మోసికొనుచు, నీ తెల్లకణములు రక్తప్రవాహముగుండ దొర్లుచు పోయి మన శరీరము నందలి సమస్తభాగములకు కావలసిన పుష్టిని ఇచ్చుచుండును.

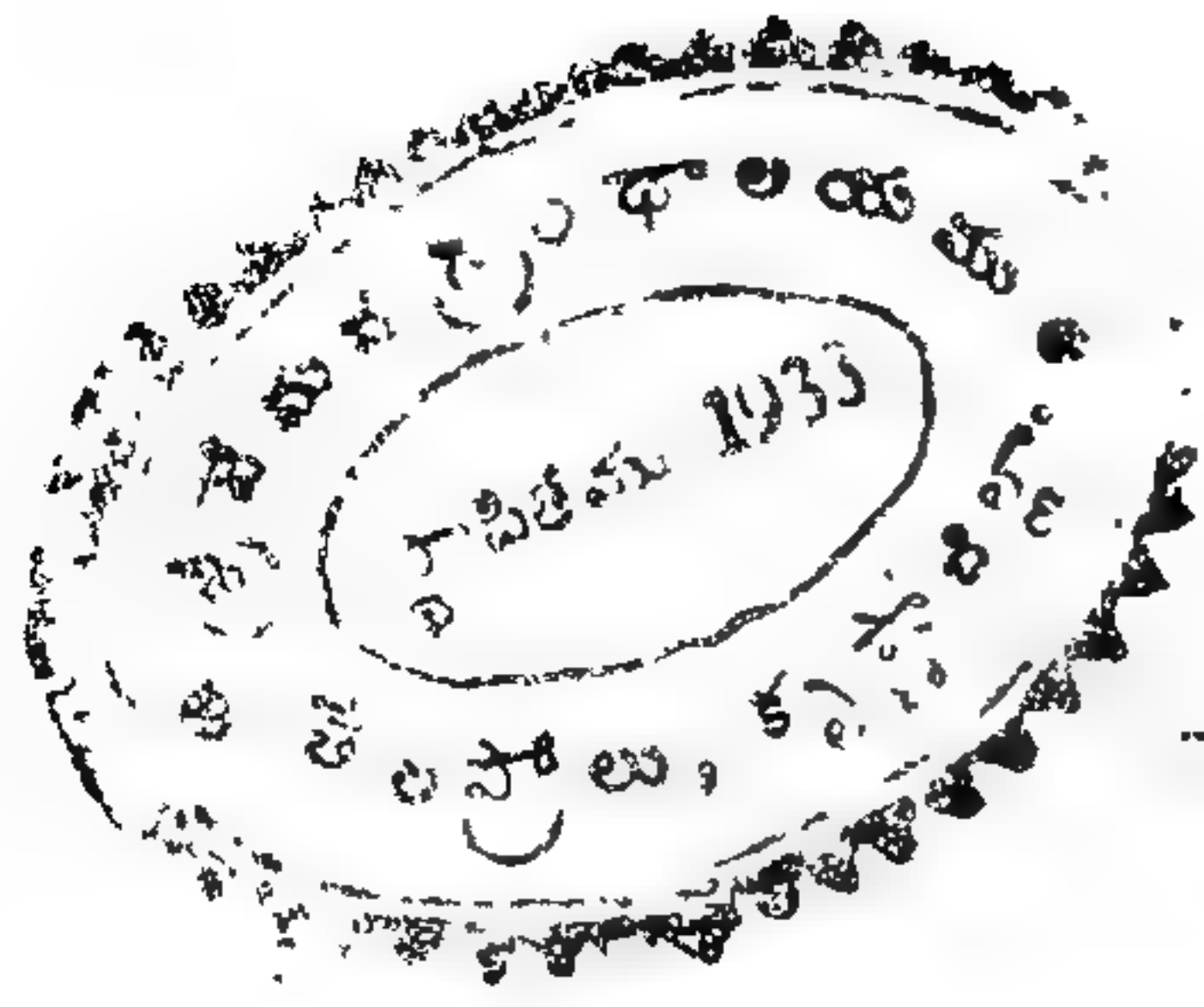
2. మనము తిను ఆహారమూలమునగాని, మన శరీరమునం దెక్కడయినను పడిన కాటుమూలమునగాని మన దేహమునందు ప్రవేశించి విషూచి మొదలగు వ్యాధులను కలిగించునట్టి మన శత్రువు లనదగు సూక్ష్మజీవులతో జగడమాడి వానిని మ్రింగివేసి, వానివలన మన కుపద్రవము గలుగకుండ తమకు సాధ్యమైనంతవర కివి కాపాడుచుండును. ఈసూక్ష్మజీవులగూర్చి రెండవప్రకరణములో మనము జదువగలము.

ఎర్రకణములు.

వికారిణి పాయలనన్నిటిని ముడుచుకొని యొకబొట్టువలె నైనదని భావింపుము. ఈయెర్రకణము లట్టిరూపమును బోలియున్నవని చెప్పవచ్చును. మానవుల యెర్రకణములందు సామాన్యముగా జీవస్థానము లేకపోయినను, కప్ప మొదలగు జంతువుల నెత్తురునందలి యెర్రకణములో పెద్ద జీవస్థానమొకటి పొటకరించుకొని యుండునట్లు స్పష్టముగ కనబడును. రక్తనష్టముగల్గించు కొన్ని రోగములయందు మానవులరక్తమునందలి యెర్రకణములందు సహితము జీవస్థానము లుండును.

ఎర్రకణముల వ్యాపారములు:—ఎర్రకణముల మూల పదార్థమునందు రక్తగోళక (Haemoglobin) మను ఎర్రని రంగు గల అతి సూక్ష్మములైన రేణువు లనేకము లుండును. ఈ ఎర్ర కణములు మన ఊపిరితిత్తులయందలి తలవెండ్రుకలకంటె సన్న నైన రక్తనాళములలో ప్రవహించునప్పుడు అవి యానాళముల పలుచని పొరలగుండ ప్రాణవాయువును పీల్చి మిక్కిలి యెరు పెక్కి కన్ను చెదరజేయునంతటి కెంపురంగు గల వగును. ఈ ప్రాణవాయువును వహించి ఎర్రకణములు మన శరీరమునందలి సమస్తభాగములకు రక్తప్రవాహమున కొట్టుకొనిపోవును. ఇచ్చట నివి తాము తెచ్చిన ప్రాణవాయువును ఆయావయవముల కొప్పగించి వానినుండి బొగ్గుపులుసుగాలిని చేకొని యందుచే కొంచెము నలుపెక్కిన వగును. అంతట నివి తిరిగి ప్రాణవాయు వును పీల్చునిమిత్తమై ఊపిరితిత్తులలోనికి బోయి యచ్చట బొగ్గుపులుసుగాలిని విడిచి ప్రాణవాయువును సంగ్రహించుకొని వచ్చి మరల నాయావయవములకిచ్చును. కాబట్టి యీయెర్ర కణము లూపిరితిత్తుల నుండి ప్రాణవాయువును అవయవములకు జేర్చునట్టియు, అవయవములయందలి బొగ్గుపులుసుగాలిని ఊపిరి తిత్తులమార్గమున వెలిబుచ్చునట్టియు సేవకులని చెప్పవచ్చును.





సూక్ష్మజీవులు (Micro-organisms).

మాంసరసము, శాకపదార్థసారము, పాలు మొదలగు జీవజపదార్థములు చెమ్మగలచోట నిలువచేసినయెడల గొంతకాలమునకు దుర్వాసన బయలుదేరి వానిరుచి చెడును ; రూపభేదములును గలవి యగును. ఇట్టి మార్పు లేల గలిగెనో శోధించు నిమిత్త మీక్రిందివిధమున నొకకషాయము తయారుచేయుదము.

పిడికెడు వట్టిగడ్డిని వేడినీళ్లలో వేసి కొంచెము నాననిచ్చి చక్కగా వడబోయగా క్రిందికి దిగు కషాయము శోధననిమిత్తము మిక్కిలి యుపయుక్తమై యుండును. ఈ కషాయమును వడబోసి గాజుపాత్రలో బోసి, దుమ్ముపడకుండ నొక కాగితపు అట్టగాని, గాజుపలకగాని మూతవేయవలెను. ఈ రసము మొట్టమొదట తేటగను స్వచ్ఛముగను ఉండును. ఇది క్రమక్రమముగా మురిగి కాంతిహీన మగును. తుదకు మడ్డియై పైన తెట్టెకట్టి మురికివాస నెత్తును. జంతుజపదార్థవిషయములలో నీదుర్వాసన భరింప శక్యముకానిదిగా నుండును. ఈ తెట్టె కొంత దళస రెక్కినతరువాత పగిలి ముక్కలయి మునిగి పోవును. అంతట నీరసము క్రమముగా తేరి కొంతకాలమునకు దుర్వాసన యావత్తు పోయి మిక్కిలి స్వచ్ఛమైన దగును. వెలు

తురులో దీనిని కొంతకాల ముంచినయెడల ఆకుపచ్చని నలుసు లక్కడక్కడ తేలుచుండును. ఇవి ఆకుపచ్చని జీవులసమూహము లని సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించుటచే తెలియగలదు. ఇట్టి గాజుపాత్ర మనము సామాన్యముగా చూచుచుండేడి పసరెక్కిన నీటిగుంటను బోలియున్నదని చెప్పవచ్చును. పై జెప్పిన కషాయమువలెనే యీ గుంటలందలి మురుగునీరును ఒక్కసారి విరిగి తేరినపిమ్మట తిరిగి మురగనేరదు. కాని యిట్టినిర్మలమైన స్థితికి ఆనీరు వచ్చునప్పటికి కొన్నిమాసములు పట్టును.

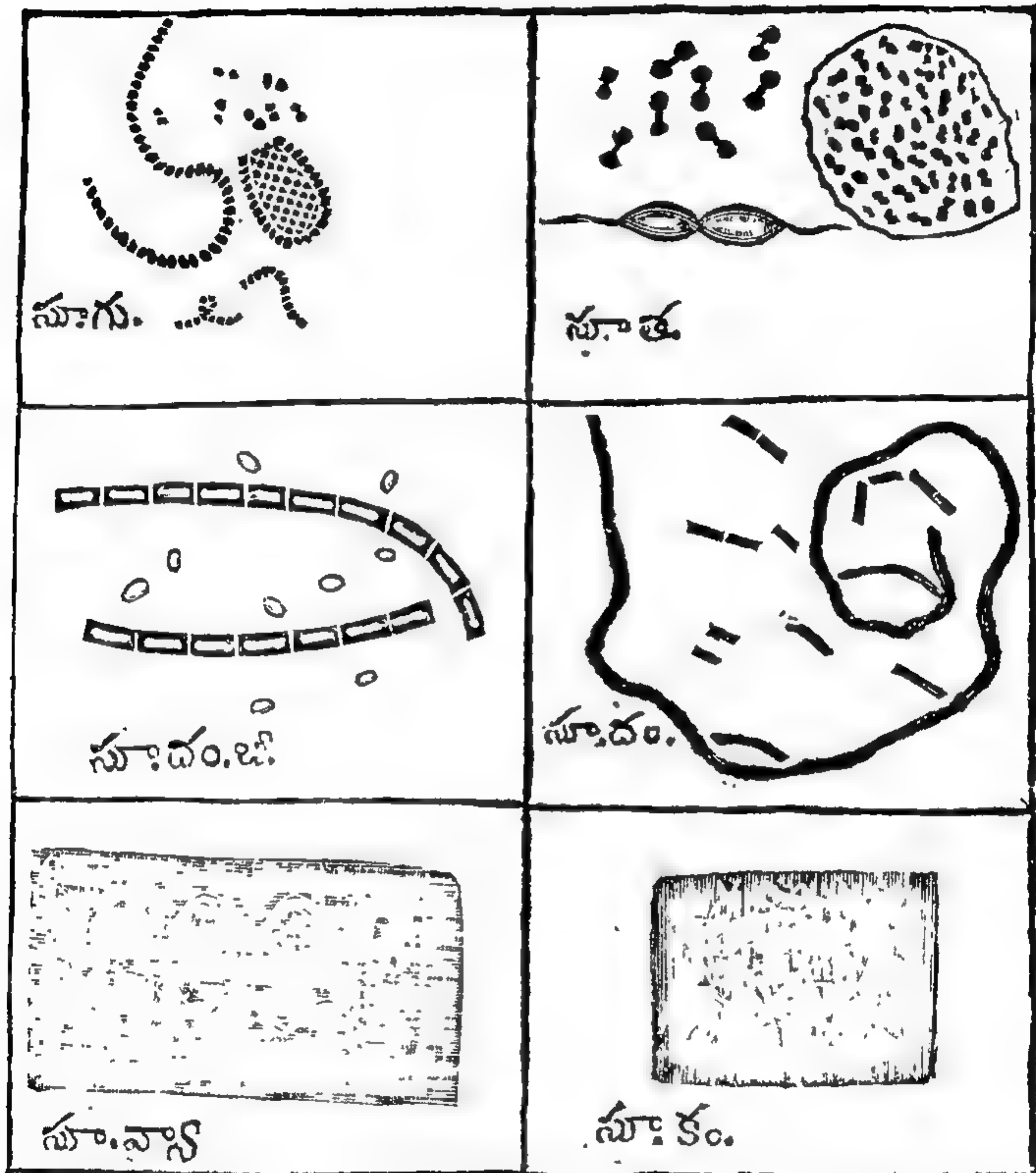
క్రొత్తగా తయారుచేయబడిన కషాయమును వడబోత కాగితముతో చక్కగా వడబోసి యం దొకబొట్టు నెత్తి సూక్ష్మదర్శనియందు పరీక్షించునెడల దానియం దేవిధమైన జీవులు గాని, నలుసులు (Particles) గాని కానరావు. అయినను, కలబారినవెంటనే ఈ కషాయమునం దొక చుక్కను సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించిన అతి సూక్ష్మమైన జీవులు లక్షలకొలది మిణుకుమిణుకు మనుచు మిక్కిలి వేగముగ పరుగులెత్తుచు కానబడును. ఇవియే సూక్ష్మజీవులు (Bacteria or Micro-organisms). ఇవి ఏకకణ ప్రాణులు. ఇందు ప్రతిదానియందును మూలపదార్థమును, జీవస్థానమును గలవు.

సూక్ష్మజీవులలో ననేకజాతులు గలవు: 1. సూక్ష్మతర్కువు (Bacterium Termo). 2. సూక్ష్మగుటిక (Micrococcus). 3. సూక్ష్మదండిక (Bacillus). 4. సూక్ష్మకంపక (Vibrio). 5. సూక్ష్మవృత్తక (Spirillum). ఇవి యయిదును ముఖ్యమైనవి.

1. సూక్ష్మతర్కవులు (Bacterium Termo-టర్మో బాక్టీరియము).

ఇవి వై జెప్పిన వట్టి గడ్డికషాయములో నమితముగ నుండును. సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించునప్పు డీ సూక్ష్మతర్కవు 4 - వ పటమునందు సూ. త. లో చూపబడినప్రకారము కసరతు జోడు (Dumb-bell డంబెల్)వలె రెండుకొనల రెండు గుండ్రని గుండ్లును ఆ రెంటిని జేర్చు నడిమికాడయును గలదిగనుండును. మిక్కిలి హెచ్చు దృక్శక్తిగల సూక్ష్మదర్శనులచే పరీక్షించునెడల దానిరూపమును నిర్మాణమును చక్కగా తెలియగలవు. అది సూ. త. లో క్రిందిభాగమున జూపినట్లు రెండు నూలుకండె లొకదాని కొన నొకటంటియున్నట్లు కానబడును. రెండుకొనలయందు పట్టు పోగులవంటి “మృదురోమములు” (Cilia) తోకలవలె అంటి యుండును. ఈమృదురోమముల సహాయముచే నీసూక్ష్మజీవులు మిక్కిలి వడిగ నీదులాడుచుండును. సూక్ష్మతర్కవునందలి కండె వంటి భాగమునకు నీలిమొదలగురంగులు చక్కగాపట్టుటచేత దానియందలి మూలపదార్థమును జీవస్థానమును స్పష్టముగా తెలిసికొనవచ్చును. మూలపదార్థము చుట్టు నొక పలుచని పొరయు గన్పట్టును. ఆపొర కొన్ని టియందు సెల్లూలూసు (Cellulose) అను నొకతరహా దూదితోను మరికొన్ని టియందు మాంసకృత్తు (Proteid) తోను చేయబడినదిగా దోచుచున్నది. సూక్ష్మతర్కవులు మన మీవరకు జదివిన ప్రాణులకంటె మిక్కిలి చిన్నవి. అం

4-వ పటము.



సూక్ష్మజీవులు జాతిభేదములు. !సూ. ల-సూక్ష్మ లక్ష్మ-వు. సూ. గు-
 సూక్ష్మ గుటిక. సూ. పం-సూక్ష్మ పండిక. సూ. కం-సూక్ష్మ కంఠక. సూ.
 వ్యా-సూక్ష్మ వ్యావర్ధక. సూ. పం. బీ-సూక్ష్మ పండిక బీజు.

దొక దానిపొడుగు అంగుళములో 12,500-వ భాగముండును. అనగా నిది వికారిణికంటె 125 రెట్లు చిన్నది. దీని వెడల్పు పొడుగులో 8-వ వంతుండును. అనగా వీనిని ఒకదానివై నొకటి నరి సెలదొంతరవలె పేర్చినయెడల నొక అంగుళముఎత్తు దొంతరకు! రెండులక్షలు పట్టును.

ఏదైన నొక ద్రవపదార్థము మురుగునప్పుడు దానివై ని కొంతకాలమున కొక తెట్టెకట్టునని చెప్పియుంటిమి. సూక్ష్మజీవులు కొంతకాలము చురుకుగా సంచరించినపిదప పైకితేలి తోక లూడి జిగటగా నుండు జాంతవము (Gelatine) అను పదార్థము నొక దానిని వెడలగ్రక్కి యాపదార్థములో పొదుగుకొని నిశ్చలనము నొందినవగును (సూ. త. లో కుడిప్రక్కను చూడుము). ఈ జాంతవము మాంసకృత్తు సంబంధమైనది. స్వచ్ఛమైన యీ జిగటపదార్థములోపొదుగుకొని నిశ్చలనమునొంది తేలుచుండెడు అపారమైన సూక్ష్మజీవుల సముదాయమే వైచిచెప్పిన తెట్టె. వికారిణి కొంతకాలము చురుకుగ వ్యవహరించి యొకానొకప్పుడు నిశ్చలనము నొంది గూడుకట్టుకొనునని చెప్పియుంటిమి. అట్లే సూక్ష్మజీవులకుగూడ నిట్లు తెట్టె కట్టుకొనుట విశ్రమస్థితి యని యెఱుంగునది.

మురుగుటకు ప్రారంభించిన కషాయమునందు మొట్ట మొదట సూక్ష్మతర్కువులుమాత్రమే యుండవచ్చును. మురిగిన కొలది నితరజాతులు సామాన్యముగా కన్పట్టును.

2. సూక్ష్మగుటిక (Micrococcus-మైక్రోకొకసు).

ఇది మిక్కిలిచిన్నది. ఇది సూక్ష్మమైన గుండ్రనిచుక్కవలె నుండును (సూ. దం). వీనిసమూహము సూక్ష్మదర్శినిలో చూచు నప్పుడు మిక్కిలి చిన్నవగు నల్లపూసలు విరజిమ్మినట్లుండును. ఇందు కొన్నిజాతులలో నీ సూక్ష్మగుటికలు రెండురెండుచొప్పున జంటలుగా జేరియుండును (సూ. గు. లో పై భాగమున జూడుము). మరికొన్నిజాతులలో పూసల సరములవలె నివి యొక దానిప్రక్క నొకటి క్రోవలుగా నేర్పడియుండును (సూ.గు. లో నెడమప్రక్కను జూడుము). ఈసూక్ష్మగుటికలే మన శరీరము నందు జేరి కురుపులు, గాయములు మొదలగు వానియందు చీము పుట్టించునవి. పై పైని వ్యాపించుపుండ్లలోనివి గుత్తులు గుత్తులు గను (Staphylococci) లోతుగ దొలుచుకొనిపోవు స్వభావము గల రణములలో నివి క్రొవలుగను (Streptococci) ఉండును. సెగవ్యాధినిపుట్టించు సూక్ష్మజీవు లీజాతిలోనివే. ఇవి జంటలు జంటలుగ నుండును. (7-వ పటములో “సె” చూడుము.)

3. సూక్ష్మదండిక (Bacillus-బాసిల్లసు).

ఇవి కొన్ని దినములవరకు మురిగినకషాయములో గన్నట్లును. సూక్ష్మదండికలు వృద్ధిబొందినకొలది సూక్ష్మతర్క్కువులు తగ్గిపోవును. కొంతకాలమునకు సూక్ష్మతర్క్కువులునశించి సూక్ష్మదండికలుమాత్రము వృద్ధిబొందుచుండును. ఈ సూక్ష్మదండికలు సూక్ష్మతర్క్కువులకంటె మూడురెట్లు పెద్దవి. ఇవి చిన్నచిన్న

రూటుకర ముక్కలున్నట్లుండును (సూ. దం. చూడుము). ఇవియే అన్నిటికంటెతరుచుగనుండుజాతి. వీనికి చలరూపమును అచలరూపమును గూడ గలవు. చలించువాని రెండుకొనలను రెండుమృదురోమము లుండును. తెట్టెకట్టుగుణము వీనికిన్ని గలదు. ఈ తెట్టెయందు సూక్ష్మదండిక లొక దానికొన కొకటి అంటుకొని పొడుగైన దారములవలె కనబడును. క్షయవ్యాధిని, పశువుల దొమ్మవ్యాధిని గలిగించు సూక్ష్మజీవులు ఈసూక్ష్మదండిక జాతిలోనివి (7-వ పటము చూడుము).

4. సూక్ష్మకంపక (Vibrio-విబ్రియో).

ఇవి సూక్ష్మదండికలవలెనే యుండునుగాని యీ కణికెలు తిన్నగా నుండక కొంచెము మెలితిరిగి యుండును (సూ. కం). ఇవి మిక్కిలి చురుకుగా పరుగులెత్తుచుండును. మంచిసూక్ష్మదర్శనముతో చూచునెడల తోకలవంటి మృదురోమములు వీని రెండుకొనలయందు కనబడును. కలరా అనగా వాంతిభేదిని గలిగించునది సూక్ష్మకంపకల జాతిలోనిదే. (7-వ పటములో “క” చూడుము.)

5. సూక్ష్మవ్యావర్తక (Spirillum-స్పెర్లెల్లము).

ఇది మరమేకు చుట్లవలె మెలికలుతిరిగి యుండును. ఇట్టి రూపమును చూచువెంటనే సూక్ష్మవ్యావర్తకను గుర్తింపవచ్చును (సూ. వ్యా). సూక్ష్మవ్యావర్తక ఈతకొట్టునపుడు చూపునకు మిక్కిలివడిగా మెలికలు తిరుగుచు పోవు పామునలె కనిపించును

గాని యీ రెండింటికి భేదముగలదు. ఎట్లన, పాము చలింపకుండు నప్పుడు దానియాకారమునందు మెలికలుండక తిన్నగానుండును. ఈ మెలికలు పాము కదలునప్పుడు మాత్రము గలుగును. కాని సూక్ష్మ వ్యావర్తకయొక్క మెలికలు కదలకుండునప్పుడు సహితము దాని శరీరమునందు స్థిరముగ నుండుటచేత దానిసహజనిర్మాణమునందే యీ మెలికలు గలవని తెలిసికొందుము. సూక్ష్మ వ్యావర్తకకును రెండుకొనలయందును తోకలవంటి మృదురోమములు గలవు.

మృదురోమము.

మృదురోమ మనగనేమి ? ఈమృదురోమము సూక్ష్మజీవులకు చలనము నెట్లు కలిగించును ? కనురెప్ప వెండ్రుకలవలె నుండుటచేత దీనికి రోమమును పేరు గలిగినది. అయిననిది రోమము వలె కఠినముగను, నలుపురంగు గలదిగను నుండునని తలంపవలదు. ఇది పట్టువలె మిక్కిలిమృదువుగను, స్ఫటికమువలె స్వచ్ఛముగను ఉండి ఎల్లప్పు డతివేగమున ముందుకును వెనుకకును ఊగుచుండును.

వికారిణియొక్క చలనమునుగూర్చి వ్రాయునప్పుడు అది తనదేహమునందలి మూలపదార్థమును అక్కడక్కడ పాదములుగ చాచి తన యిచ్చవచ్చిన వైపునకు నెవ్విధిగా కదలుచుండునని చెప్పియున్నాము. వికారిణి పాదమును తన దేహమునందేభాగమున పెంచినను బెంచగలదు ; వానిని తన ఇచ్చకొలది మునుచుకొనను గలదు.

సూక్ష్మజీవులయొక్క మృదురోమముగూడ సూక్ష్మజీవుల మూలపదార్థముయొక్క శాఖయే. అయినను వికారిణి పాదము నకును దీనికిని కొన్ని భేదములు గలవు.

1. ఈ మృదురోమము వికారిణిపాదమువలె దళముగగాక మిక్కిలి సన్నముగను సున్నితముగను ఉండును. ఇది సూక్ష్మజీవి నంటియుండు భాగమున అనగా మొదట కొంచెము లావుగ నుండి క్రమముగ కొనవైపునకు సన్నగించిపోవును ; ఈరూపము మారక స్థిరముగనుండును. వికారిణి పాదము అనేకరూపములు దాల్చువచ్చును. అది యొకప్పుడు పొట్టిగను, మరియొకప్పుడు పొడుగుగను, ఒకప్పుడు వంకరగను, మరియొకప్పుడు తిన్నగను ఉండును.

2. వికారిణి తనపాదముల నన్నిటిని ముడుచుకొని ఒక్కచోట మిక్కిలి పొడుగైన సన్ననిపాదము నొకదానిని చాచినదని మనము భావించినయెడల అది మృదురోమమును బోలియుండు నని చెప్పవచ్చును. వికారిణియొక్కపాదము దానియం దేభాగమున గలిగినను గలుగును. మృదురోమము సూక్ష్మజీవులందు ఇచ్చవచ్చినచోట్ల కలుగక నియతముగా వానికొనలయందుమాత్రము కలుగును.

3. ఇంతేకాక, వికారిణియొక్క పాదము నొకదానిని తెగ గొట్టినయెడల దాని నేమియు వికారిణి లెక్కచేయదు. మరియొకపాదమును దానికి బదులుగా నిర్మించుకొని తనవ్యాపారము

లను జరుపుకొనుచుండును. సూక్ష్మజీవుల మృదురోమము లూడి పోయినగాని, లేక వానిని మనము తెగగొట్టినగాని సూక్ష్మజీవులు తత్క్షణము నిశ్చలనము నొందును.

4. వికారిణి తన పాదమును ముందునకుగాని, వెనుకకుగాని, ప్రక్కలకుగాని తన కోరికప్రకారము కదల్చుకొనగలదు. మృదురోమమో, ఏదో యొక నిర్ణయమో రీతిని ముందువెనుకలకుమాత్రము ఊగుచుండును. ప్రక్కపటములో “మొదలు”

అనునది మృదురోమముయొక్క మొదటిభాగము.

5-వ పటము. “కొ” అనునది దాని కొన. అది మృదురోమము కదలక నిలుకడగా నుండునప్పటి యాకారమును సూచించును. మృదురోమ మెడమప్రక్కకు పంగినప్పుడు దానిమూలపదార్థములో నెడమవైపున లోటుపడి కుడివైపున నుబుకును (ఎ. చూడుము).

మొదలు. తిరిగి మృదురోమము కుడివైపునకు పంగినప్పుడు

వైపున సొట్టపడి ఎడమవైపున నుబుకును (కు. చూడుము). ఇట్టిది ముందునకును వెనుకకును కొట్టుకొనుచు, తెడ్లు వేయవలసిన పడవ ఏప్రకారము కదలునో అదేప్రకార మీ మృదురోమములు తెడ్లవలె ఆడుచు సూక్ష్మజీవులను అతివేగమున బోవునట్లు చేయును.

5. వికారిణియొక్క పాదము అప్పుడప్పుడుమాత్రము కదలుచుండును. మృదురోమ మెల్లప్పుడును విరామములేక కదలుచుండును.

ఈవరకు చెప్పిన కారణములచేత వికారిణియొక్క పాదమును, సూక్ష్మజీవుల మృదురోమమును ముఖ్యాంశములయందొక్కటే యనియు, రెండును మూలపదార్థసముదాయపుభాగములే యనియు తెలియనగును.

శ్రమవిభాగము (Division of Labour).

వికారిణియొక్క చలనము దాని మూలపదార్థమునందలి యే భాగముయొక్క సహాయమువలన నైనను గలుగవచ్చును. వికారిణియొక్క నిర్మాణము దానియొక్క దేహమునందే భాగమునందు జూచినను ఒక్కటేరీతిగ నుండును. అనగా ఒక్కచోట కొంతభాగము నోరు అనిగాని, కొంతభాగము కాళ్లు అనిగాని, కొంతభాగము చేతు అనిగాని ఏర్పాటు లేదు. తనకు కావలసిన యేకాకారము నైనను వికారిణి చేయ దలచినయెడల, దానిమూలపదార్థమునందలి ప్రతిభాగమును ఆకారము నెరవేర్చుటకు సిద్ధముగా నుండును. అనగా నది తినుటకు ఎక్కడతలచిన అక్కడే నోరు గలదు; ఏవై పునకు నడువ తలచిన నావై పుననే పాదము లేర్పడును. సూక్ష్మజీవియొక్క నిర్మాణమునందట్లు గాక, దాని రెండుకొనలను రెండు మృదురోమములనుతోక లేర్పడియున్నవి. వీని సహాయములేక దానికి నడక జరుగనేరదు. వికారిణివలె నది తన శరీరమునందలి ప్రతిభాగమును తన నడకనిమిత్తము ఉపయోగించుకొననేరదు. ఈ అంశమును మన మనుదినము చూచు జనసంఘములయందలి నిదర్శనములవలన చక్కగ గ్రహింపగలము.

మానవసంఘములలో నాగరికు లగువారిని హెచ్చుజాతులుగను, అనాగరికు ; లగువారిని తక్కువజాతులుగను నెంచుదురు. అడవులలో నుండు కోయలు మొదలయినవారు అనాగరికులు. పట్టణవాసులు నాగరికులు. కోయవాండ్రలో నొక్కొక్కడును, తనకు తానే బట్టలుతుకుకొనుచు, తనకుతానే వడ్లు దంచుకొనుచు, వంట చేసికొనుచు, రోగము వచ్చినప్పుడు తానే వైద్యము చేసికొనుచు మరి యెవ్వరితో నవసరము లేకుండ తన కాలమును గడపగలిగి యుండును. నాగరికులలో ఆయాషనులకు వేరువేరు నౌకర్లు ఏర్పడియుండును. ఇట్లొక్కొక్కరు ఒక్కొక్కపనిలో ప్రవీణత గలవారై తమతమపనులు తాము నెరవేర్చుటవలన నితరులకు సహాయముచేయుచు, తాము తిరిగి వారిచే ప్రతిఫలముగా సహాయముపొందుచు అన్నివృత్తులవారును సుఖించుచుండురు. ఇట్లొక వృత్తిగలవారి సహాయమును మరియొక వృత్తిగలవారు ఉపయోగించుకొనుచు తమతమశ్రమను తగ్గించుకొనుటయే శ్రమవిభాగము.

ఇట్లే హెచ్చుతరగతి జీవులకును, తగ్గుతరగతి జీవులకును నిర్తాణమునందలి వ్యత్యాసమునుబట్టి వ్యాపారమునందలి భేదములును గలుగుచుండును. అందు మనవంటి జంతువులును, పెద్ద చెట్లును, హెచ్చుతరగతి జీవులు; ఇవి నాగరికులను బోలియున్నవి. వికారిణి మొదలగు అల్పజంతువులు తగ్గుతరగతిజీవులు. ఇవి యనాగరికుల బోలియున్నవి. హెచ్చుతరగతి జంతువులకు కడుపు, కాళ్లు నోరు మొదలగు సేవకులు గలరు. ఈ యవయవములు తమతమ

పనుల నెరవేర్చుకుండినయెడల వీని కొక్క గడియయైనను సదుపాయము జరుగనేరదు. చెట్ల వేళ్లనుగాని కొమ్మలను ఆకులనుగాని నరికివేసిన, ఆ చెట్లు జీవింపనేరవు. అటులనే నాగరికుడగు జమిందారునకు వేరువేరుపనులు నెరవేర్చుటకు ప్రత్యేక సేవకులుండినగాని జీవనము కష్టసాధ్యముగా నుండును.

ఇదేప్రకారము తక్కువతరగతివగు వికారిణి మొదలగు ప్రాణులు కోయవాండ్రును బోలియున్నవి. వీని నిర్మాణము ఏమాత్రమును చిక్కులేనిది. వీనికి వేరువేరుఅంగము లనబడు సేవకులు లేరు. వికారిణికి కావలసిన సమస్తకార్యములను నెరవేర్చుకొనుటకు దానియందలి ప్రతిభాగమును సిద్ధముగ నుండును. వికారిణి నిర్మాణమునందుకంటె సూక్ష్మజీవుల నిర్మాణమునందు అంగసమ్మిశ్రణము (Complexity) అధికమైనది. గమనము గలిగించుటకు మృదురోమమును ప్రత్యేక అవయవముయొక్క నిర్మాణముచే సూక్ష్మజీవి వికారిణికంటె హెచ్చుతరగతిలో జేరుచున్నది. పై జెప్పినవిధమున జమిందారు నొకర్లు లేనిచో తన వ్యాపారములను అతడు క్రమముగ నెట్లు నెరవేర్చుకొనలేడో అట్లే మృదురోమ మను తోకలు లేనిచో సూక్ష్మజీవులకు గమనము గలుగనేరదు. మృదురోమమును అంగవిశేషము గలిగినదగుటచే సూక్ష్మజీవి వికారిణికంటె నాగరికతగలదని చెప్పనగు. ఇట్టి యంగవిశేషత్వముచేత సూక్ష్మజీవి యందు శ్రమవిభాగముకలుగుచున్నది. ఎట్లన, దానియందలి ప్రతిభాగమును నడకనిమిత్తము శ్రమపడ నక్కరలేదు. మృదురోమములు తనకు చలనము గలిగించు వ్యాపారమును ప్రత్యేకముగ

జేయుచుండ, తక్కిన శరీరమంతయు ఆహారసంపాదనము మొదలగుపనులను నెరవేర్చుచుండును. ఇట్లే జీవులయొక్క తరగతి హెచ్చుకొలదిని వాని నిర్మాణమునందు అంగసమ్మిశ్రణము అధికమగుచు, అట్టి యంగములయొక్క వ్యాపారములు ప్రత్యేకముగ నేర్పడి, ఆయావ్యాపారములను ఆయా యంగములు క్రమముగ నెరవేర్చుచుండుటచే, హెచ్చుతరగతి జీవులయొక్క శ్రమ తగ్గుచున్నది. ఇదియే శ్రమవిభాగము. ఈ విషయమై యింకను ముందు జదువగలము.

సంతానవృద్ధి.

(1) వికారిణివలెనే సూక్ష్మజీవులును ద్విఖండనవిధానమున సంతానవృద్ధి జెందును. అనగా ఒక్కొక్క సూక్ష్మజీవి రెండు సూక్ష్మజీవులుగా ఖండన మగును. ఈ ఖండనము చలనావస్థయందుగాని, నిశ్చలనావస్థయందుగాని కలుగవచ్చును. ఈ ద్విఖండనమువలన నొక్కసూక్ష్మజీవి 24 గంటలలోపల నూటయరువది (160)లక్షల కంటె ఎక్కువ సంతానమును పొందుచున్నదని శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టియున్నారు. ఒక తెల్లసూక్ష్మదండిక మధ్యమున ఖండింపబడుటచే నేర్పడిన రెండు పిల్లసూక్ష్మదండిక లిరువైపులకు దొర్లుచు క్రమముగా నొకదాని కొకటి దూరమగును. క్రిందిపటము చూడుము.

ఈ రెండు ముక్కల మధ్య నుండు

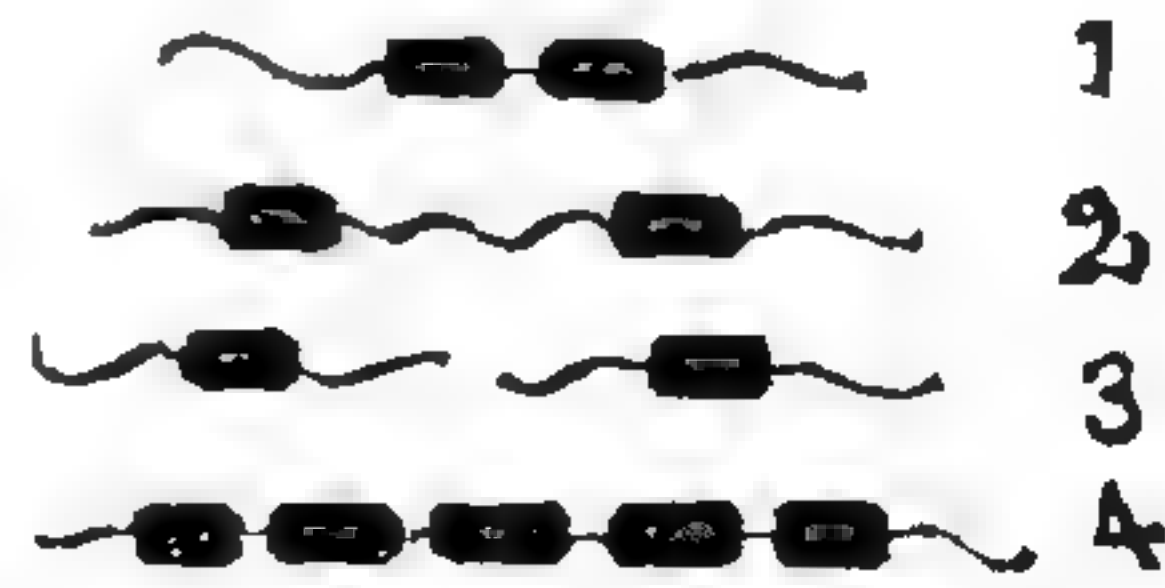
6-వ పటము.

సూక్ష్మమైన మూలపదార్థపు పోగు

ఒకటి ఈ రెంటికిని సంబంధము

గల్గించుచుండును (పటములో 1,2.

చూడుము) ఈ రెండు ముక్కలును



క్రమముగా దూర మగుటచే నడిమిదూరము పెద్దదయి తల్లియొక్క మృదురోమముకంటె రెట్టింపు పొడుగై నప్పుడు నడుమ

తెగి రెండుపిల్లలకును మృదురోమములగలిగించును (పటములో 3) ఒకానొకప్పుడు సూక్ష్మదండికలయొక్క పిల్లలు విడివిడిగా చెదరి పోక వరుసగా నొకదాని కొన కొక టంటి గొలుసులవలె గాని (పటములో 4. చూడు), మెలికలు వేసిన దారములవలె గాని కన్పట్టును. ఇదిగాక మరియొకవిధమైన సంతానవృద్ధికూడ గలదు.

(2) సూక్ష్మదండిక యొక విచిత్రమైనవిధమున గ్రుడ్లు పెట్టును అది విశ్రమస్థితిలో నున్నప్పుడు దాని మూలపదార్థములో నొక చోట నొక ప్రకాశమానమైన చుక్క కన్పట్టును. ఈ చుక్క క్రమముగా మూలపదార్థము నంతయును ఖర్చు పెట్టుచు పెద్దదై స్వచ్ఛమై అండాకృతి నొంది సూక్ష్మదండికయొక్క ఆవరణపు గోడచే చుట్టుకొనబడినదై కొంతకాలము విశ్రమించును (4-వ పటములో సూ. దం. బీ. చూడుము). తుద కా కవచమును పిగిల్చికొని సూక్ష్మదండిక యొకటి బయలువెడలి యది ద్విఖండన విధానముచే మిక్కిలి చురుకుగ సంతానవృద్ధి గావించును.

(3) మరికొన్ని సూక్ష్మజీవులు పై జెప్పిన మూలపదార్థము నందలి నూర్పులు లేకయే ఆవరణపుగోడమాత్రము దళసరెక్కి అండాకృతి నొంది బీజము లగుచున్నవి. ఇవియే సూక్ష్మజీవులకు విత్తనములు. ఈబీజములు కొంతకాలము విశ్రమించినపిమ్మట అనుకూలమైన స్థానమును సమయమును సందర్భపడినప్పుడు, ఒకప్రక్కను కొంచెము వెరిగి గుండ్రనికణికలవలె నయి క్రమముగా బాలసూక్ష్మజీవులగును. పశువులకు దొమ్మవాధి కలిగించు సూక్ష్మజీవుల బీజములు ఇదేప్రకారము పుట్టుచున్నవి. ఈ బీజ

ములు ఎండకును వానకును లెక్కజేయక నేలబడియుండి కొంత కాలమునకు మొలకరించి తీవ్రమైన శక్తిగలవై వ్యాధిని తిరిగి వ్యాప్తిజెందించును.

సూక్ష్మజీవుల ఆహారము.

సూక్ష్మజీవుల నేకములు వృక్షజాతిలోనివి. ఇందు క్రింద వివరింపబోవు హరితకము లనబడు ఆకుపచ్చ రంగుగల నలుసు లుండుటచే, నివి ఆకుపచ్చగ నుండును. కాని కొన్ని జంతుజాతి వియు గలవు. ఇందు హరితకము లుండవు. కాన నివి స్వచ్ఛముగ నుండును. మరికొన్ని జంతువు లనికాని వృక్షము లనికాని నిశ్చయ ముగా చెప్పట కవకాశ మియ్యక, కొన్నివిషయములలో జంతు వులను, ఇతరవిషయములలో వృక్షములను బోలి యీ రెండింటికి మధ్యమావస్థను దెలుపుచుండునని చెప్పవచ్చును.

హరితకములు.

ఆకులు, లేగొమ్మలు మొదలగు నాకుపచ్చగ నుండు భాగము లయం దెల్లను పసిరికవర్ణము గలపదార్థ మొకటి గలదు. ఈ పదార్థమునకును మూలపదార్థమునకును గల భేద మీక్రింది శోధనవలన తెలియగలదు. పసిరికరంగు గల జీవిని మద్యసారము (Alcohol) లో వేసినయెడల దాని మూలపదార్థము పేరుకొని క్షరుడు గట్టును. పసిరికరంగు మద్యసారములో కరగి మద్యసార మునకు అకుపచ్చరంగు నిచ్చును. ఈ పసిరికరంగు చూపునకు కణమునం దంతటను వ్యాపించిన స్థితిను సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించునెడల మూలపదార్థములో చెల్లాచెదుగా నీ రంగు గల

భాగము లక్కడక్కడ చిమ్మబడి యున్నట్లు కనిపించును. ఈ భాగములయందలి మూలపదార్థపు అణువులమధ్య నుండు సందులలో నీ పసిరికరంగునలుసులు గుంపులుగుంపులుగ నిమిడియుండుటచేత వాని కీ యాకుపచ్చరంగు గలుగుచున్నది. ఈ పసిరికరంగు నలుసులకు హరితకము లనిపేరు. హరిత మనగా ఆకుపచ్చ రంగు. హరిత వర్ణముగల నలుసులు హరితకములు. వృక్షకణము (Vegetable cell) యొక్క లోతట్టైన హరితకము లన్నియు నొకవరుసగా నేర్పడియుండును. ఆకుపచ్చగ నుండు సూక్ష్మజీవుల మూలపదార్థములో నీ హరితకములు చిమ్మబడియుండును.

సూక్ష్మజీవులలో కొన్నిటియొక్క కణకవచము సెల్ల్యూసు (Cellulose) అను నొకతరహా దూదితో చేయబడినదిగా నుండు వచ్చునని చెప్పియుంటిమి. ఇట్టి కణకవచము గల సూక్ష్మజీవులు వృక్షజాతిలోనివి. వృక్షజాతికణముల కిట్టి కవచ మావశ్యకము ఈ దూదియే మరియొకరూపముగా మారి పెద్దమాకులకు కఠినత్వమును, జిగియును కలుగజేయు పదార్థముగా నేర్పడుచున్నది. వరిపిండియు (Starch) సెల్ల్యూసును ($C_6H_{10}O_5$) రెండును కూడ 6 భాగములు కర్బనము, 10 భాగములు ఉజ్జనము, 5 భాగములు ఆమ్లజనము, వీనిసమ్మేళనముచే నేర్పడిన వగుటవలన నొకదానితోనొకటి సంబంధము గలవిగా నున్నవని రసవాదశాస్త్రజ్ఞుల సిద్ధాంతము.

వికారిణికిని, వృక్షజాతికణములకును ఆహారము తిను రీతులయందు గల తారతమ్యముల నాలోచింతము.

వికారిణి ఎట్లు ఆహారముతినును?

వికారిణి తనపాదములను అటునిటు వెంచి చాచి ఆహారము నిముడ్చుకొనును. దానికి కణకవచము లేదు. వృక్షజాతికణము మట్టును సెల్లులూను కవచ ముండుటచేత వెలుపలనుండి ఘన పదార్థ మేమియు కణములోనికి ప్రవేశించుటకు సాధ్యము కాదు. దీనిమూలపదార్థము పాదములుగా వ్యాపించుట కీ కణకవచ మభ్యంతర మగును. అట్లయిన నిది యెట్టి ఆహారము తిని బ్రతు కును? దానికి నోరు లేదు గదా, ఎట్లుతినును? అను నంశము లను విచారింపవలసియున్నది.

వృక్షజాతి సూక్ష్మజీవు లెట్లు ఆహారముతినును?

మన మెంతకాలము సూక్ష్మదర్శనితో నీసూక్ష్మజీవులను పరీక్షించినను, అవి యటునిటు పరుగులెత్తుటయే చూడగలముగాని స్తువునైనను చేరుటగాని, స్పృశించుటగాని, పట్టుకొనుట గాని చూడనేరము. హరితకములు గల సూక్ష్మజీవులు నివసించు నీళ్లలో నెల్లప్పుడు కొన్ని నత్రజనసంబంధమైన పదార్థములును (Nitrogenous Substances), స్వల్పమాత్రముగ లోహాదులును, లీనమైయుండును. సూక్ష్మజీవులయొక్క ఆవరణకవచము మిక్కిలి పలుచని దగుటచేత, వెలుపలనుండి వాయువులును నీరును లోపలికి కొంచెముకొంచెముగా ఊరుచు జొచ్చుచుండును. ఈ నీటిలో కరగియున్న నత్రితములును ఈషన్తాత్రము లోహాదులును ఈ నీటితోపాటు కణములోనికి పోవుచుండును. అయిన నీ పౌరగుండ్ర స్రవించు విధానము వడబోత గుడ్డగుండ్రగాని, నిర్జీవ

మైన పలుచని పొరగుండగాని ఒకవైపుననుండి మరియొకవైపునకు దిగునట్టి వడబోతవంటిది కాదు. ఎందుచేత ననగా : ఈ సూక్ష్మజీవులు జీవించెడి నీళ్లలో కొన్ని పదార్థములు వానికి వలసినంతకంటె హెచ్చుగను, అనవసరమైన వస్తువులనేకములుగను, మిక్కిలి యగత్యమైన వస్తువులు కొన్ని పేళల నతిస్వల్పముగను, ఉండవచ్చును. అట్టిపదార్థము లన్నిటిలో సూక్ష్మజీవులకు ఏయే వస్తువులు ఎంతెంత కావలెనో ఆయావస్తువు లంతంతమాత్రమే పొరగుండ పోవుచుండునుగాని, హెచ్చుతగ్గులుగ పోనేరవు. వడబోత గుడ్డగుండ గాని, జీవములేని పొరగుండ గాని, మనము వడబోసినప్పుడు, పైవైపుననున్న నీళ్లలో లీనమైయున్న పదార్థములు క్రిందివైపునకు సమూలముగ దిగును. అనగా పై నీటిలో ఏయేపదార్థములు ఎంతెంత యున్నవో క్రిందికి దిగు నీటిలోను ఆయాపదార్థములు అంతంతయే యుండును. పై నీటిలో ఉప్పు కలిసియున్నయెడల క్రింది నీటిలోగూడ ఉప్పుండును. అంతేకాక పై నీ రెంత యుష్పగా నున్నదో క్రిందికిదిగు నీరును అంత యుష్పగానే యుండును. వానికి వెలుపల నుండు నీటిలో ఉప్పు విశేషముగా నున్నను మిక్కిలి తక్కువగానున్నను సూక్ష్మజీవుల కెంతటి యుష్పని నీరు తీసికొనవలెనని యిచ్చగా నుండునో అంతటి యుష్పగానే యుండు నీరు సూక్ష్మజీవుల లోపలికి ఊరుచుండును! కాని అంతకంటె హెచ్చుతగ్గులుగ నుండు ద్రవములు సూక్ష్మజీవులు బ్రతికియున్నంతకాలము లోపలికి ప్రవేశింపనేరవు. దీనిని బట్టి జీవించియున్న సూక్ష్మజీవులయొక్క మూలపదార్థమునకు

తనకు గావలసిన పదార్థములను తమ కెంతంతగావలెనో అంతనే ప్రత్యేకించి లోనికి గొనుశక్తిగలదని స్పష్టముగ తెలిసికొనదగును.

కర్బనికామ్లవాయువును విడదీయుట.

సూక్ష్మజీవులు నివసించు నీళ్ల లో బొగ్గుపులుసుగాలి (కర్బని కామ్లవాయువు) గలదు. ఈ నీరు సూక్ష్మజీవియొక్క మూలపదార్థమునందలి అణువుల మధ్య నుండు సందులయందెల్ల వైచిచ్ఛిన్ ప్రకారము వ్యాపించియుండును. వృక్షజాతి సూక్ష్మజీవులు పగటి పూట ఈ బొగ్గుపులుసుగాలిని హరితకముల సహాయముచే ప్రాణ వాయువుగను బొగ్గుగను (ఆమ్లజనముగను కర్బనముగను) విడదీసి, కర్బనమును తన శరీరనిర్మాణము నిమిత్త ముంచుకొని ప్రాణ వాయువును (ఆమ్లజనమును) గాలి లోనికి విడచివేయును. కర్బని కామ్లవాయువును కర్బనముగను ఆమ్లజనముగను విడదీయుటకు కొంతశక్తి, అనగా వేడిమి కావలసియున్నది. దీనిని సూక్ష్మజీవులు సూర్యకాంతినుండి తీసికొనుచున్నవి. కనుక నేయివి యెండవేళనే గాని రాత్రులయందు ఆహారము తీసికొననేరవు. కావుననే వృక్షము లెన్నడును తగినంత సూర్యకాంతి లేనిదే వృద్ధిబొందవు.

(మూలపదార్థమును కట్టుట.)

ఇట్లు సంపాదించిన కర్బనముతో నీ వృక్షజాతి సూక్ష్మజీవులు తమ మూలపదార్థము నెట్లు నిర్మించుకొనుచున్నవి? మూల పదార్థమునందు కర్బనము, ఆమ్లజనము, ఉజ్జనము, నత్రజనము, గంధకము, స్ఫురము అను పదార్థములు గలవని చెప్పియుంటిమి (14-వ పుట చూడుము). ఇందు కర్బనము ఎట్లు సమకూరినదో

పైని చెప్పబడినది. ఆమ్లజనమును ఉజ్జనమును సూక్ష్మజీవుల యొక్క శరీరమునందు వ్యాపించియున్న నీటియందే గలవు. ఈ మూటితో నీసూక్ష్మజీవి కర్బనోజ్జనితము (Carbohydrate) ను తయారుచేయును. ఈ కర్బనోజ్జనిత మా నీటియందుండు లఘు నత్రితములతోను (Simple Nitrates), లోహదులతోను గంధకము, స్ఫురము, మొదలగువానితోను గలిసి కొన్ని కొన్ని మార్పులను చెంది తుదకుమిక్కిలి మిశ్రములైన నత్రితములుగా (Complex Nitrates) మారును. ఈ నత్రితములనుండి మాంసకృత్తు (Proteids) లేర్పడును. ఈ మాంసకృత్తులనుండి యీ సూక్ష్మజీవుల సజీవమగు మూలపదార్థ ముత్పన్న మగుచున్నది. ఇదియే వీర్యము యాహారము జీర్ణమగుపద్ధతి యని చెప్పవచ్చును.

ఈ విషయమున వికారిణికిని వృక్షజాతి సూక్ష్మజీవులకును గల తారతమ్యముల నాలోచింతము. ఈరెంటియందును చిట్టచివరకు మూలపదార్థము తయారగుటయే వాని జీర్ణవ్యాపారముల పర్యవసానము.

వికారిణి ఎట్లు జీర్ణముచేసికొనును?

ఇది తనవలెనే సజీవులగు జంతువులను తినును. అట్లు తినబడిన జంతువుయొక్క మూలపదార్థము వికారిణియొక్క జీర్ణరసములశక్తిచే నీటియందు లీనమగు మాంసకృత్తులుగా విభజింపబడును. ఈ మాంసకృత్తులనుండి తిరిగి వికారిణి తనమూల పదార్థమును నిర్మించుకొనును. వికారిణి తిను మూలపదార్థము అనేక పదార్థములయొక్క మిక్కిలి మిశ్రమైన సమ్మేళనము. ఇది

నీటిలో లీనము కాని ఘనపదార్థము. దీనిని వికారిణి మొట్ట మొదట లఘుపదార్థములుగా పగులగొట్టి తన శరీరమునందలి నీటిలో లీనము చేసికొనును. పిమ్మట నా లఘుపదార్థములనుండి తీరిగి తన మూలపదార్థమును నిర్మించుకొనును.

వృక్షజాతిజీవులు ఎట్లు జీర్ణముచేసికొనును?

ఇవి బొగ్గుపులుసుగాలి, నీరు, గంధకితములు (Sulphates), లఘునత్రితములు (Simple Nitrates) మొదలైన నీటిలో లీనమగు లఘుపదార్థముల నాహారముగా తీసికొని వీనినుండి మొట్టమొదట మిక్కిలి మిశ్రమైన నత్రితముల (Complex Nitrates) ను కట్టును. పిమ్మట నా నత్రితములనుండి మాంసకృత్తులను, వీనినుండి మూలపదార్థమును కట్టుకొనును.

వికారిణియొక్క జీర్ణవ్యాపారము ముఖ్యముగా మిశ్రపదార్థములను లఘుపదార్థములుగా పగులగొట్టుట. వృక్షజాతిజీవుల జీర్ణవ్యాపారము లఘుపదార్థములనుండి మిశ్రపదార్థములను కట్టుట. ఎట్లన, వికారిణి తనకు పూర్వము మరియొక జంతువుచే తయారుచేయబడిన మూలపదార్థమును పగులగొట్టిమాత్రమే తన మూలపదార్థమును తయారు చేసికొనగలదు. తనకు కావల్సిన మాంసకృత్తులను తాను లఘుపదార్థములనుండి తయారు చేసికొననేరదు. వృక్షజాతిజీవులు లఘు (Simple) పదార్థములనుండి ముందుగా మాంసకృత్తులను కట్టుకొని పిమ్మట వానినుండి తమ మూలపదార్థమును తయారు చేసికొనును.

కేవల జంత్వాహారము.

వికారిణియొక్క ఆహారమువంటి ఆహారమునకు కేవల జంత్వాహారము (Holozoic Nutrition) అని పేరు. అనగా తిండి నంతటిని జంతువువలె తినునని యర్థము.

కేవల వృక్షాహారము.

హరితకములు గలవృక్షజాతులు అనగా చెట్లు, పొదలు, పచ్చనితీగెలు, గడ్డి, నాచు, కొన్ని సూక్ష్మజీవులు మొదలగునవి యన్నియు నీరు, కర్బనికామ్లవాయువు, సత్రజనము మొదలగు ఎక్కువ మిశ్రము కాని పదార్థములమాత్రము తీసికొని వాని వలన తమ మిక్కిలి మిశ్రమైన నిర్మాణములను చేసికొనును. ఇట్టి ఆహారమునకు కేవల వృక్షాహారము (Holophytic Nutrition) అనిపేరు.

ఇట్లు వ్రాయుటచే కేవల వృక్షాహారమును కేవల జంత్వాహారమును గాక, కొంతవరకు జంత్వాహారమును, కొంతవరకు వృక్షాహారమును పుచ్చుకొను జీవులు గలవని స్ఫురించుచున్నది. ఈవరకు జెప్పిన కేవల వృక్షాహారముచే జీవించునవి గాక సూక్ష్మజీవులు పెక్కుజాతులు మురుగుచుండు జీవజపదార్థములలో వృద్ధిబొందును. వీనియందు హరితకము లుండవు. హరితకములు లేని సూక్ష్మజీవుల ఆహారము కేవల వృక్షాహారము కాదనుట స్పష్టము! శోధన చేయగా నీసూక్ష్మజీవులయాహారము కేవల జంత్వాహారమును గాదని తెలియవచ్చుచున్నది. ఏలయన, వీనికి నోరు లేదని

యు, గాన నివి జంతువులను తినవనియు మొదలైన సంగతు లిది వరకే చెప్పియున్నాము. కాన నివి ప్రత్యేకముగ జంతువులను గాని, వృక్షములను గాని ఆహారవిషయమున బోలక రెంటికిని మధ్యమున నుండి కొన్నికొన్ని యంశములయందు రెంటిని బోలి మధ్య మము లన బరగుచున్నవి.

మధ్యమజాతి సూక్ష్మజీవులు-పూతిభుక్కులు.

ద్రవరూపముగను వాయురూపముగను నుండు ఆహార పదార్థములు మూలపదార్థపు సందులలోనికి వెలుపలనుండి యెట్లు ఆవరణపుగోడగుండ ఊరి వ్యాపించునో యిదివరకే చెప్పియున్నాము. ఇట్లు వ్యాపించిన నీరు, కర్బనికామ్లవాయువు, లఘునత్రితములు మొదలగువానినుండి మధ్యమజాతి సూక్ష్మజీవులు తమ యాహారమును ఏర్పరచుకొననేరవు. ఏలయన, వీనినుండి మూల పదార్థము కట్టునట్టి సామర్థ్యము గల హరితకము లీ సూక్ష్మజీవులందు లేవు. వికారిణిమొదలగు జీవులవలె నివి మిక్కిలి మిశ్రమైన నత్రితముల సమ్మేళనముచే నేర్పడిన వైన మాంసకృత్తులను తిని వానిని జీర్ణించుకొనలేవు. స్థూలములు (Solids) వాని దేహములోనికి పోనేపోవు. అట్లయిన నివి యెట్టిపదార్థములను తీసికొనును?

! వీని నివాసములగు మురుగుచుండు ద్రవములలో మాంసకృత్తులు సగము క్రుళ్లుటచే 'విభజింపబడి నీటిలో కరగియుండు పదార్థములుగా మారియుండును. ఇట్లు కుళ్లి నీటిలో కరగుట యొకవిధమైన జీర్ణ పద్ధతి యని చెప్పవచ్చును. ఇట్లు జీర్ణమై సిద్ధ

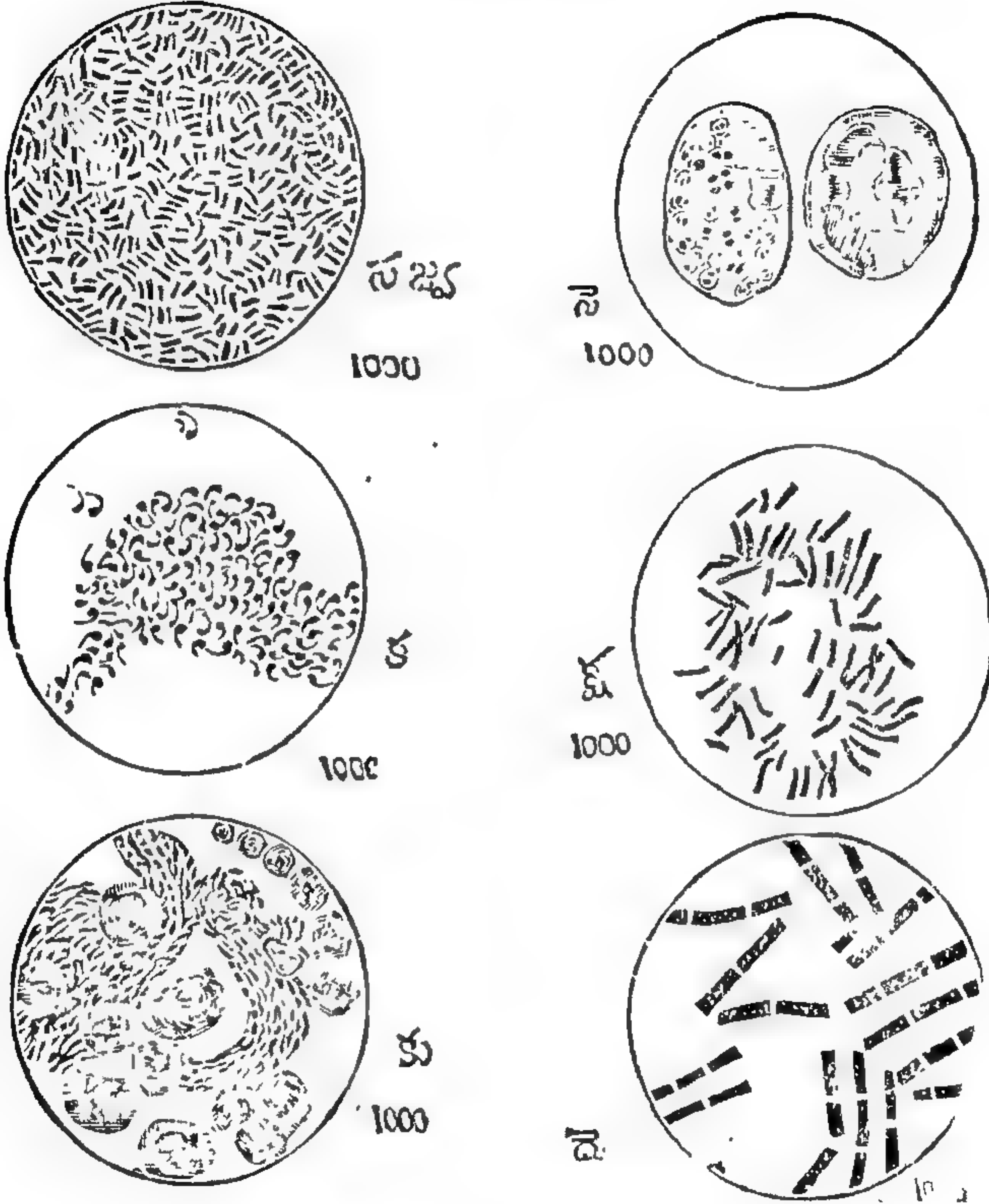
ముగా నున్న ద్రవపదార్థములను మధ్యమజాతి సూక్ష్మజీవులు తమ పలుచని యావరణపు పొరగుండ లోనికి తీసికొనును. పిమ్మట వీనినుండి తమ మూలపదార్థమును నిర్మించుకొనును. ఇట్టి మధ్యమజాతిప్రాణులకు పూతిభుక్కులు (మురికితినునవి) అని పేరు. ఇట్టి యాహారమునకు పూతికాహారము (Saprophytic Nutrition) అని పేరు. ఇట్టి పూతిక (Putrid-మురిగిన) పదార్థముల తినుట కియ్యకొనుటచేత నివి తమ యాహారమును జీర్ణము చేయు విధానము తమ సంబంధము లేకయే తమ శరీరములోనికి ప్రవేశింపకముందే జరుగుచున్నందున తా మాశ్రమను తప్పించుకొనుచున్నవి. కేవల జంత్యాహారముచేతను కేవల వృక్షాహారము చేతను జీవించుప్రాణులలో ఈజీర్ణము చేసికొనుపని వాని దేహమునందే జరుగవలసియున్నది.

వికారిణి అప్పుడప్పుడు, అనగా, జంతువులు దొరికినప్పుడు మాత్రమే మేయుచుండును. వృక్షజాతిప్రాణులు సూర్యకాంతి గల పగటికాలమునందుమాత్రమే మేయుచుండును. మధ్యమజాతిప్రాణులు సర్వకాలములయందు పుష్టికరమైన ఆహారరసములో మునిగి తేలుచు రాత్రిపగలనక, జంతువులవలె నోటితో మాత్రమే కాక, వీనికి నోరే లేదు గనుక, శరీరమంతటితోను తినుచుండును.

పరాన్న భుక్కులు.

ఇవిగాక కొన్ని సూక్ష్మజీవు లితరజంతువుల గర్భమునందును, రక్తమునందును నివసించుచు వానిచేత జీర్ణము చేయబడి సిద్ధ

7-వ పటము.



ఇందుండు సూక్ష్మజీవులన్నియు తమ నిస్వరూపమునందు 1000
అధికప్రమాణముగ జూపబడినవి.
స. జ్వ.-సన్నిపాలజ్వరమును పుట్టించునది (Typhoid Bacillus).
యొక సూక్ష్మదండిక.

సె.—సెగసు పుట్టించునది (Gonococcus). ఇది యొక జాతిసూక్ష్మగుటిక.

ఇది రెండురెండు జంటలుగా నుండు నుపజాతిలోనిది. ఇవి సెగజాడ్యము

గలవాని యంగమున వెడలు చీమునుండి యెత్తబడినవి. ఇవి యె

తెల్లకణముచే మ్రింగబడి, దాని శరీరములో నిముచ్చుకొనబడినవి. దీని

కుడిప్రక్కను మరియొక తెల్లకణముగలదు. అందు సూక్ష్మగుటికలు లేవు.

క.—కలరాను పుట్టించునది (Cholera-Vibrio). ఇది యొక జాతి సూక్ష్మ

కంపక. ఇదికామా(,) వలెనుండునని వర్ణింపబడియున్నది.

క్ష.—క్షయమును పుట్టించునది (Tubercle Bacillus). ఇది యొకసూక్ష్మ

దండిక. క్షయరోగియొక్క కఫమునుండి యెత్తబడినది.

కు.—కుష్ఠరోగమును పుట్టించునది (Leprosy Bacillus). ఒకరోగియొక్క

పుండునుండి యెత్తబడినది.

దొ.—దొమ్మరోగమును పుట్టించునది (Anthrax Bacillus). ఈరోగముచే

చచ్చిన పశువుయొక్క నెత్తురునుండి యెత్తబడినది. ఇది యొక సూక్ష్మ

దండిక.



ముగా నున్న ఆహారము నుపయోగించుచు జీవించు చుండును. ఇనికి పరాన్నభుక్కులు (ఇతరుల యాహారమును తినునవి-Parasites) అని పేరు. ఇందు కొన్ని తమ నివాసములగు జీవులయొక్క సజీవ రోగములనే అనగా ప్రాణముతో నున్నవానినే తినుచుండును. మసూచికము (Small-Pox), మహామారి (Plague), విషూచి (Cholera), క్షయము (Tuberculosis) కుష్ఠరోగము (Leprosy), సెగ (Gonorrhoea), కొరుకు (సవ్వాయి-Syphilis), సన్నిపాతజ్వరము (Typhoid Fever), మన్యపుజ్వరము (Malarial Fever) మున్నగు మానవరోగములును, దొమ్మ (Anthrax), గాళ్లు (Foot & Mouth-disease), కింక (Rinderpest), కల్లవాపు లేక చప్ప వాపు (Quarter-ill) మొదలగు పశురోగములును నీ జంతు భుక్కులగు సూక్ష్మజీవులవలననే గలుగుచున్నవి. ఇందు కొన్నిటి యొక్క ఆకారములజూపు పటమిందు చేర్చబడియున్నది 51-వ పుటలో 7-వ పటము చూడుము).

చీము ఎట్లు పుట్టుచున్నది ?

ఇవి జంతువుల శరీరమునందలి రక్తము మొదలైన పోషకద్రవములలో ప్రవేశించి వాని నాహారముగా వినియోగపరచుకొనుటయే గాక అవి విసర్జించు విషములచే తమ పోషకులకే రోగము గలుగజేయును. గాయములు, పుండ్లు మొదలగువానియందు చీము పుట్టించునవి యీ సూక్ష్మజీవులే. అతి వేగమున లోతుగ దొలుచుకొని వ్యాపించు ప్రాణములకు క్రోవలుగనుండు సూక్ష్మగుటికలును (Streptococci), పైపై నుండు కురువులకు జంటలుగ

[54]

నుండు సూక్ష్మగుటికలును (Staphilococci) కారణములు. మన శరీరమునందలి రక్తకణములకును, ఈ సూక్ష్మజీవులకును యుద్ధము జరిగి ఆ పోరాటములో నిరుప్రక్కల సేనలును కొంతవరకు చచ్చును. అట్టి మృతకణశవములును, కొన్ని సజీవములగు కణములును, సూక్ష్మజీవులనుండి స్రవించు విషములచే కరగిపోవు శరీరభాగములును, రక్తమునుండి స్రవించు కొంత రసియును గలిసి చీము ఏర్పడుచున్నది.

హరితకములు లేని కొన్ని సూక్ష్మజీవులు కుళ్లుచుండు పదార్థములయందే గాక మూడవప్రకరణములో జెప్పబోవు పాస్ట్యూరు కషాయములోగూడా వృద్ధిజెందును. ఈ పాస్ట్యూరు రసములో సగము జీర్ణమైన మాంసకృత్తులకు బదులు లఘునత్రితములు గలవు. దీనినిబట్టి చూడ హరితకములు లేనప్పటికిని లఘునత్రితములనుండికూడ నత్రజనమును తీసికొనునట్టి సామర్థ్యము సూక్ష్మజీవులలో కొన్నిటికి గలదని తెలియవచ్చుచున్నది. వేయేల ! కొన్ని జాతుల సూక్ష్మజీవులు నిర్తలమైన వట్టి నీటితో (Distilled water) సహితము జీవింపగలవనుట చిత్రమే కదా !

సూక్ష్మజీవులవలన గలుగు మార్పులు.

కొన్ని సూక్ష్మజీవులు తాము నివసించు పదార్థములనుండి ఆహారమును గొనుటయే గాక ఆయాపదార్థములలో ననేకవిధములై న మార్పులను గలుగజేయును.

1. పాలు, పెరుగులు ఎక్కువ కాలము నిలువచేసినప్పుడు పులిసి తుదకు మురిగిపోవునని మనమందఱ మెరిగినదియే. ఇట్టిమార్పు పాలయందు జేరియుండు సూక్ష్మజీవరకలు (Bacterium Lacto) అను సూక్ష్మజీవులవలన గలుగును. వీని శక్తిచేత పాలయందుండు చక్కెర క్షీరామ్లము (Lactic acid) గా మారును. ఈ సూక్ష్మ జీవులు సూక్ష్మతర్క్కువుల బోలియుండును.

2. సారాయి మొదలగు అరఘులలో నీరు కలిపిన నవి పులిసి పోవును. సూక్ష్మసారికలు (Bacterium Aceti) అను సూక్ష్మ జీవులచే నీ మార్పు గలుగుచున్నది. వీని శక్తిచే మద్యసారము ప్రాణవాయువుతో గలిసి సారికామ్లము (Acetic acid) అగును.

3. జీవజపదార్థములు కుల్లిపోవుటగూడ ఈ సూక్ష్మజీవుల మూలముననే కలుగుచున్నది. సూక్ష్మతర్క్కువులే యిట్లు మురిగించు శక్తిగలవి. ఇవి మాంసకృత్తులను ఆదిధాతువులుగా (Elements) విడగొట్టును. అట్టి మార్పులలో మద్య అంతస్థులుగా ననేక పదార్థములు పుట్టును. అందు అమ్మోనియా (Ammonia-నవాసార వాయువు NH_3), ఉజ్జనగంధకిదము (Hydrogen Sulphide H_2S), అమ్మోనియాగంధకిదము (Ammonium Sulphide $[NH_4]_2S$) మొదలైన దుర్వాసన గల వాయువులు వెలువడుచుండుటచేతనే, ఆ పదార్థములకు మురుగువాసన గలుగుచున్నది.

సూక్ష్మజీవుల జీవనమున కనుకూలమగు స్థితిగతులు.

అందు మొదటిది వేడి-శీతోష్ణపరిమాణము కొన్ని భాగముల మద్య నున్నప్పుడుమాత్రము సూక్ష్మజీవులు జీవించును.

ఎల్లప్పుడు వేడిగ నుండు పొయ్యి (Hearth) సమీపమున నుంచు
టచేగాని, మంచుగడ్డతో చుట్టబెట్టుటచేగాని సంరక్షింపబడిన
యెడల భోజనపదార్థము లనేకదినములవరకు కుళ్లి పోకుండ నిలువ
యుండును. అనగా మిక్కిలి వేడిగను, మిక్కిలి చలిగను ఉండు
చోట్ల సూక్ష్మజీవులు వృద్ధిబొందనేరవు. కాని కొంచెము వెచ్చ
దనము వానికి మిక్కిలి యనుకూలము. వేసవికాలపు ఉడుకు
రోజులలో కోడిగ్రుడ్డు మొదలగు జంతుజపదార్థములును, ఇతర
భోజనపదార్థములును అత్యల్పకాలములోనే క్రుళ్లి వాసనయెత్తి
చెడిపోవుట అనుభవమువలన మనకందరికిని దెలిసినదియే. సూక్ష్మ
తర్క్కువులకు మిక్కిలి యుక్తమైనది 30°C – 35°C భాగములు
గల వేడిమియైనను, 5°C భాగములు మొదలు 40°C భాగముల
వరకు నది జీవింపగలదు. సూక్ష్మజీవులు గల నీళ్లను కాచునప్పుడు
ఆ నీళ్లు పొంగుట (100°C) కు ముందే అవి చచ్చును. కాని వాని
బీజములు 130°C భాగములపర్యంతము వేడి ఎక్కువరకును
చావనేరవని శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టియున్నారు. ఆ నీళ్లు చల్లారిన
తరువాత ఆ బీజములు తమ కవచముల పగుల్చుకొని సూక్ష్మజీవు
లుగా నుద్భవమొందును.

మన దేశమును యిప్పుడు మిక్కిలి పీడించుచున్న కలరా మహా
మారి అను రెండువ్యాధులను కలిగించెడు సూక్ష్మజీవులకు బీజ
ములు లేనట్లు కనిపెట్టబడినది. కావున మరుగబెట్టిననీళ్లు త్రాగు
వాని కానీటినుండి కలరావచ్చుననుభయము లేదు. కావుననే
విషూచి మొదలగు అంటురోగములు వ్యాపించియున్నప్పుడు

చక్కగ మూతవేసి మరుగబెట్టిన నీటిని చల్లార్చుకొని త్రాగవలెను. లేనియెడల తా మా నీటిగుండ వ్యాధిగ్రస్తు లగుటయే గాక తమ మూలమున సన్నిధి నున్నవారలకుగూడ అపాయ హేతువు లగుదురు. ఈ నీటిని పై జెప్పినట్లు మరుగబెట్టక కొంచెము వెచ్చబెట్టునెడల సూక్ష్మజీవులు చచ్చుట యట్లుండగా మునుపటికంటె నూరింతలు, వేయింతలుగా వృద్ధియయి మిక్కిలి చాకచక్యము నొందును. కాన, గోరు వెచ్చగా కాచిన నీళ్ల కంటె నొకవిధముగ కాచని నీళ్ళే మేలు.

రెండవది తడి.— సూక్ష్మజీవుల నిర్మాణమునకు కొంతనీరు కావలసియున్నందున లేశమయినను తడిలేని యనగా, మిక్కిలి పొడిగా నుండు పదార్థములయందు సూక్ష్మజీవులు జీవింపనేరవు. కాబట్టియే బాగుగ నెండబెట్టినపదార్థము లెన్నడును కుళ్లనేరవు.

మూడవది ఎండ.—కొన్నిజాతుల సూక్ష్మజీవులు చీకటియందును, వెలుతురునందును సమానముగానే వృద్ధిబొందినను పెక్కు జాతు లెడతెగని ఎండను భరింపజాలవు. కావుననే కషాయములు తగినంతకాల మెండలో బెట్టినయెడల చిరకాలమువరకు చెడవు. ఇట్లెండబెట్టుటలో సూక్ష్మజీవులకు సూర్యకిరణముల వెలుతురే గాని ఎండవేడి మంతగా నపాయకరము గాదని శాస్త్రవేత్తలు స్థిరపరచియున్నారు.

సమాప్తి.

సూక్ష్మజీవులును, వాని బీజములును, మనల నావరించుకొని యెల్లయెడలను మూగియున్న వి.భూమియందును, నీటియందును,

గాలియందును, గాలితో సంబంధముగల సమస్త వస్తువుల మీదను, మన శరీరములోపలను, శరీరముమీదను సర్వకాలములయందును వ్యాపించియుండును. చీము పుట్టించు సూక్ష్మగుటికలు మన గోళ్లలో దూరియుండు మట్టిలో నమితములుగ నుండును.

సూక్ష్మజీవులు మిక్కిలి చిన్నవియగుటచే దేశ దేశములకు వాయువేగముతో పోగలవు. ఈగలు దోమలు మొదలగు నల్పప్రాణులును, గాలియు, నీరును వాని ముఖ్యవాహనములు. వాని బీజములు పర్వతములమీది మంచుగడ్డల శీతలమునకుగాని, ఎడారులయందలి దుర్భరమైన యుష్ణమునకుగాని నశింపవు. అతివృష్టియనావృష్టుల నవి సరకుజేయవు. ఇట్టిబీజములరూపమున సూక్ష్మజీవులు తమ వృద్ధి కనుకూలముకాని ఋతువులందును స్థలములందును కొంతతడవు విశ్రమించి, తమ కనుకూలమైన కాలమును స్థలమును సందర్భపడినప్పుడు విజృంభించును. తొలకరివానలు కురిసినతోడనే కలరా ప్రారంభమగుట కిదియే కారణము.

జనసమృద్ధియు గల పట్టణములయందీ సూక్ష్మజీవులు మిక్కిలి యధికముగ నుండును. ఎల్లప్పుడు నిర్తలమైనగాలి వీచునట్టి పల్లెలయందును ఉన్నతప్రదేశములయందును ఇవి మిక్కిలి తక్కువగా నుండును. లండనుపట్టణమునందు పరీక్షార్థమై ఒక చదరపుటడుగు పరిమాణముగల పలకకు జిగురురాచి గాలిలో నుంచినయెడల దానిమీద నొక నిమిషములో రమారమి 300 సూక్ష్మజీవులు వ్రాలి యాపలక కంటుకొనునని శాస్త్రవేత్తలు లెక్కించి యున్నారు. ఈ సూక్ష్మజీవులన్నియు రోగము గలిగించునవి కావు.

కొన్ని జనుల కుపయోగమైనవియు గలవు. ఇందునకు తార్కాణముగా జనపు వైరుభెట్టిన భూమికి సత్తువ గలుగుట యీ సూక్ష్మజీవులమూలముననే అని తెలియవలయును. ఇవి యీ మొక్కల ప్రేళ్ల నాశ్రయించియుండి మొక్కలకు కొంత నత్రజనసంబంధమైన యాహారమును గాలిలోనుండి సంపాదించిపెట్టును.

మన ప్రేవులయందు నివసించు కొన్ని సూక్ష్మజీవులు మనము తిను ఆహారములో కొంతభాగమును తిని బ్రతుకుచు మనకు ప్రత్యుపకారముగా మన జీర్ణరసములచే జీర్ణము కాని యాహార పదార్థములను గొన్నిటిని జీర్ణము చేయు శక్తిగలవైయున్నవి.

ఇట్టి విచిత్రమయిన సూక్ష్మజీవులవిషయమై వివరముగ తెలిసికొన గోరువారు వానినిగూర్చి ప్రత్యేకముగ వ్రాయబడిన ప్రాథమికగ్రంథములను జదువవలయును.



మూడవ ప్రకరణము.

మధుశీలీంధ్రము (Saccharomyces).

కల్లు పులిసి పొంగునప్పుడు దానిమీద చిక్కని నురుగువలె కట్టుచుండు పదార్థము మనమందరము చూచినదే. గోధుమ రొట్టెలు బాగుగ నుబుకుటకై పిండియందు దీనిని కలుపుదురు. చెట్టునుండి యప్పుడు దింపిన కల్లునందు తియ్యదనము గలదు. ఈ కల్లులో సున్నము మొదలగు పదార్థములును గలిపి సంరక్షించిన గాని యది పులిసిపోవును. ఇచ్చట పులియుట యనగా కల్లు సారాయి యగునట్లుగా మారుట.

చెరకురసము నుండి చక్కెరను చేయు కార్ఖానాలలో (Factory) సాధ్యమైనంతవరకు చక్కెరను రాబట్టుకొనగా మిగిలిన నీటినుండి రమ్మసారాయి (Rum) ని తయారు చేయుదురు. దానిని తయారు చేయుపద్ధతి ఎట్లనగా:—పై జెప్పిన నిలువ నీటిలో తీపి బొత్తిగా లేకపోదు. ఈ తియ్యనినీటిలో కార్ఖానా దారు లొకొకొక పదార్థమును విత్తనము చల్లినట్లు చల్లుదురు. ఈవిత్తనములను చల్లినతోడనే యా నీటియందలి తియ్యని పదార్థ మంతయు సారాయిగా మారును ; కాని యానీటియందు సారాయియొక్క సత్తువ మిక్కిలి తక్కువగా నుండుటచేత దీని నుండి బట్టిపెట్టి సారమును దింపుదురు. ఈసారమే రమ్మసారాయి.

కల్లును, చెరుకురసమును సారాయిగా మార్చున దేది?

కల్లును సారాయిగా మార్చునట్టియు, చక్కెర నీటిలో పై జెప్పినప్రకారము చల్లబడునట్టియు పదార్థ మొక్కటియే. ఇయ్యదియు, బూజు, కుక్కగొడుగు మొదలగు కొన్ని పదార్థములును శిలీంధ్రము లను నొకజాతిలోనివి. అందు మొదటిది తియ్యదనముగల ద్రవములయందుమాత్రము వృద్ధిబొందుచు వానిని సారాయిగా మార్చుచుండు స్వభావము గలదగుటచే దానిని మధుశిలీంధ్ర మందురు. ఈమధుశిలీంధ్రమునుగూర్చి తెలిసికొనుటకై యీ క్రిందిప్రకారము శోధన చేయుదము.

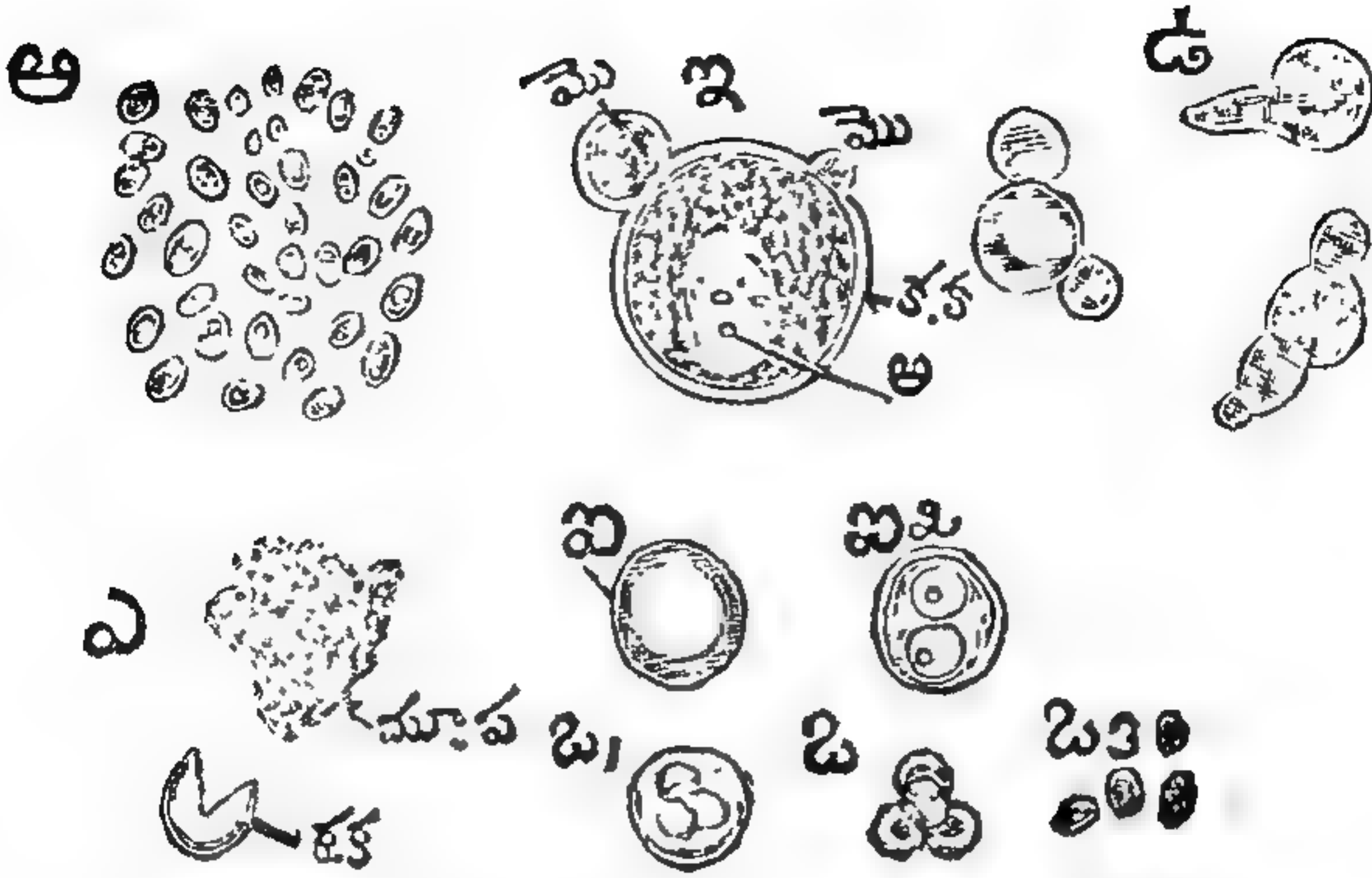
పై జెప్పిన కల్లునందు నురుగు కట్టు ద్రవపదార్థమునుండి యొక చుక్కను సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షింపగా దానియందు వేనవేలు సూక్ష్మములయిన కణములు తేలుచుండుటచేత నది కలగియున్నట్లు తెలియగలదు (8-వ పటములో నెడమప్రక్క నున్న అ. చూడుము). ఈ కణములలో నొక్కొక్కటియు నొక్కొక మొక్క యని వ్రాసిన, చదువరులకు వింతగా నుండవచ్చును.

నిర్మాణము.

ఈ కణములు గోళాకారమైన మూలపదార్థపు సముదాయములు. ఇం దొక్కొక కణము రమారమి అంగుళములో 3,000-వ వంతు అనగా వికారిణిలో 30-వ వంతు పరిమాణము గలది. దానిచుట్టును సెల్లూలాసు (Cellulose) తో చేయబడిన పలుచని పొర గలదు. సెల్లూలాసు అనునది దూదియొక్క రూః

విశేషము (42-వ పుట చూడుము). ఈ పౌరయే కణకవచము (ఇ.లో క. క). మూలపదార్థములో, నొకటిగాని, హెచ్చుగాని, స్థిరముగ నుండు అవకాశములు (Spaces) గలవు (ఇ.లో అ). ఈకణముయొక్క ఆహార స్థితినిబట్టి వాని సంఖ్యయు పరిమాణమును మారుచుండును. ఇవి ద్రవపదార్థముతో నిండియుండును. ఈమూలపదార్థమునందు అణుమాత్రములైన నలుసు (Particles) లనేకములు గలవు. ఆనలుసులు కొన్ని మాంసకృత్తులు (Proteids); కొన్ని కొవ్వుపదార్థపుగోళములు (Fat globules). సామాన్యముగా నీ కణములయందు జీవస్థానము స్పష్టముగ తెలియకున్నను వానిని కొన్నిరంగులలో నూరనిచ్చినప్పుడు మూలపదార్థమధ్యమున చిన్నదియగు గుండ్రని జీవస్థాన మొకటి కానవచ్చును. ఈ కణముల కవచము మిక్కిలి పలుచని దగుట చేత తీక్షణమైన సూక్ష్మదర్శని నుపయోగించినగాని యది కనబడదు. అయినను వీనిని కుసుంభవర్ణము (Magenta) లో కొంత కాల ముంచినయెడల వీని మూలపదార్థమునకు బాగుగ రంగు పట్టును. అట్టి రంగుపట్టిన కణములను కొంచెము నొక్కి చితిపి సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించునప్పుడు, కణకవచములు పగిలి లోపలి నుండెడి యెర్రనిరంగు పట్టిన మూలపదార్థపు సముదాయములు వెలువడగా రంగుపట్టని వట్టితిత్తులు ప్రత్యేకముగా కనిపించును (ఎ - లో క. క. కణకవచము, మూ. ప. మూలపదార్థము చూడుము).

8-వ పటము.



అ—మధుశీలీంద్రకణముల యాకారము ; 250 రెట్లు అధికాకారముగ గనబరుపబడినవి.

ఇ—ఇది 1,500 ల రెట్లు దృక్చక్తిగల సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించునప్పుడు గనబడు రూపము. మొ—మొటిమ. క. క—కణకవచము. అ—అవకాశము. ఇది నీటితో నిండియుండును. అందు మూడు కొవ్వుపదార్థపుగోళములు (Fat globules) గలవు.

ఉ—స్ఫోటనవిధానము జూపు 3 పటములు. అందు క్రిందిదానిలో మొటిమలకు పిల్లమొటిమలు పుట్టి యొక గొలుసుగా నేర్పడుచున్నవి.

ఎ—క. క—కణకవచమును, మూ.ప—మూలపదార్థమును వెవ్వేరుగాజూపబడినవి.

బి. బి₂... ఆహారము చాలని స్థితి. ఇందు అవకాశములు హెచ్చగుచున్నవి.

బి₂ లోని అవకాశములలో కొవ్వుపదార్థపుగోళములు గలవు.

బి₃—ఆహారము చాలనికాలమునందలి సంతానవృద్ధియొక్క వివిధావస్థలు.

మ—మూలపదార్థము కణముమధ్యకు జేరి బంతులుగా నేర్పడియున్నది.

ఆ—ఆ బంతులలో క్రింది మూడును త్రిభుజాకారముగ జేరియున్నవి.

బి—నాల్గవబంతి క్రింది మూటిపైని శిఖరమువలె నెక్కియున్నది. కణకవచము పగిలిపోయినది.

బి₃—మధుశీలీంద్రబీజములు విడివిడిగా నేర్పడియున్నవి.

సంతానవృద్ధి విధానములు.

1. స్ఫోటనము (Budding):—పురపుర పొంగెడు కల్లుమీది మడ్డివంటి ద్రవపదార్థమును సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించునప్పుడు దానియందుండు కొన్ని కణముల యుపరితలమున చిన్నచిన్న మొటిమలు గనపట్టును (ఇ-లో మొ). ఆ మొటిమలు క్రమక్రమముగా పెద్దవగును. కణమునందలి మూలపదార్థము కణకవచము నక్కడక్కడ ముందుకు త్రోసికొని పెరిగి వైజెప్పిన మొటిమలుగా నేర్పడును. ఇట్లేర్పడిన మొటిమయొద్దకు కణము యొక్క జీవస్థానముబోయి యక్కడ రెండుగా చీలును. అందొక ముక్క తల్లికణమున నుండును. రెండవది మొటిమలోనికి బోవును. ఈ మొటిమ క్రమముగా పెరిగి గోళాకారమై తల్లికణమును ఒకచోటమాత్రము కొంచె మంటియుండును. తుదకు సెల్లులూసు పొర మొటిమకును తల్లికణమునకును మధ్య నడ్డముగా పుట్టి తల్లి కణమునుండి మొటిమను ఖండించును. పిమ్మట తల్లికణమును పిల్లకణమును వేవ్వేరుగా జీవించును. తరుచుగా పిల్లకణము తల్లికణమునుండి తెగిపోకమునుపే ఆ మొటిమకు పిల్ల మొటిమ పుట్టును (ఉ. చూడుము). ఈ పిల్ల మొటిమకు తిరిగి చిన్న మొటిమ కలుగవచ్చును. ఇట్లు తల్లి మొటిమకు పిల్ల మొటిమయు, దానికి దానిపిల్లయు, వరుసగా తల్లి, పిల్ల, మనరాలు అనునట్లుగా ఏకకాలమున నివి యన్నియు మొటిమ కణము నంటియుండును. ఇట్టి సంతానవృద్ధి విధానమునకు స్ఫోటనము (Budding) అని పేరు.

ఈ స్ఫోటనము ఒకవిధమగు ద్విఖండనమే యని చెప్పవచ్చును. ద్విఖండనమునందు రెండు పిల్లకణములును సమానములుగా నుండి తల్లికణముకంటె రెండును చిన్నవిగా నుండును (16.వ పుట చూడుము). స్ఫోటనమునందు తల్లికణము మొటిమకంటె పలురెట్లు పెద్దదిగా నుండును. తల్లికణముయొక్క పరిమాణము స్ఫోటనమువలన ఎంతమాత్రమును తగ్గదు. అనగా నది తన స్వరూపమును పోగొట్టుకొనదు. అది విభాగము కాక ముం దెట్లుండునో తరువాతయు నట్లే యుండును. ద్విఖండనమునందు తల్లియే రెండు ముక్కలుగా ఖండింపబడి పిల్లలుగ మారుటచే తల్లి ప్రత్యేకప్రాణిగా నుండదు. స్ఫోటనవిధానమున తల్లి తాను జీవించియున్నంతకాలమును క్రొత్తమొటిమలను బెట్టుచుండును. ఈ మొటిమలు ఖండింపబడి పిల్లలుగా నేర్పడిన తరువాత స్వతంత్రముగా నాహారమును తినుచు క్రమముగా పెరిగి తల్లితో సమానమైన పరిమాణముగల వగును.

2. రెండవవిధమైన సంతానవృద్ధి:—ఆహారము పూర్ణముగా నున్నప్పుడే యీవరకు జెప్పబడిన స్ఫోటనము గలుగును. లేనిచో నీ కణములయందు పెద్ద యవకాశములును అనేకములైన కొవ్వు పదార్థపు గోళములును పుట్టును (ఐ. ఐ₂. చూడుము). పిమ్మట కణముయొక్క మూలపదార్థమంతయు మధ్యకు జేరి చిన్నబంతలవంటి నాలుగు సముదాయములుగా నగును (ఓ₁). ఇంద మూడుబంతు లొకదానిప్రక్క మరియొకటి చేరి త్రిభుజాకా

ముగ నేర్పడును. నాల్గవది యీ మూటివైని శిఖరమువలె నెక్కి యుండును (ఒ. చూడుము). వీనిలో ప్రతిదానికిని దట్టమైన సెల్లు లూసు కణకవచ మేర్పడును. ఇ ట్లేర్పడిన నాలుగు కణములును కొంతకాలమునకు తల్లికణముయొక్క ఆవరణమును పగుల్చుకొని బయలువెడలును (ఒ. ఒ₃). ఇవియే మధుశీలీంధ్రమునకు బీజములు.

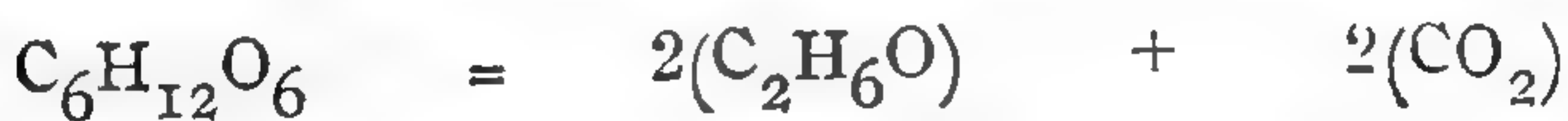
ఇట్టి దళమైన కవచముగల బీజములు ఆహారముగాని, నీళ్లు గాని లేకయున్నను చిరకాలము జీవింపగలవు. తగిన తరుణమునందీ బీజములు మొలకలెత్తి మధుశీలీంధ్రకణము లగును. ఈ బీజములనే చక్కెరనీటినుండి రమ్ముసారాయించేయు కార్థానాదారు లా నీటిలో చల్లుదురు.

మధుశీలీంధ్రముల శక్తిచే సారాయి యెట్లు పుట్టును ?

ఇట్టిశోధన చేయునిమిత్తమై యీ క్రిందివిధమున నొక కషాయమును తయారు చేయవలెను. గుప్పెడువడ్లను మొక్కలంకు రించువరకు నీళ్లలో నానవేయవలెను. ఇట్లు మొలకరించునపు డీ గింజలయందలి పిండి (Starch), ఫలశర్కర (Grape Sugar) అను నొకవిధమైన చక్కెరగా మారును. మొలకలెత్తు నీ ధాన్యమును వేడినీళ్లలో వేసి కొంతకాల ముంచి, ఆద్రవమును వడబోయవలెను. అట్లు వడబోసిన నీళ్లలో చక్కెరయు, కొన్ని మాంసకృత్తులును, లవణములును గలవు. ఇది తియ్యగానుండును. ఇందు పులికల్లునురుగునుండి యెత్తబడిన మధుశీలీంధ్రమును కొంచెము చల్లవలెను. పిమ్మట కొంతకాలములోనే యానీళ్లు పుర

పుర పొంగును. ఆనీళ్లలో నొక చుక్కనెత్తి సూక్ష్మదర్శనియందు పరీక్షించునెడల మధుశీలీంధ్ర కణములు మిక్కిలి వేగముగ పోటునవిధానముచేత వృద్ధియగుచున్నట్లు స్పష్టముగ తెలియును.

ఇట్లు నురుగుగట్టు ద్రవముగల పాత్రములోనికి ఒకదీపమును వెలిగించి దింపినయెడల నది తత్క్షణమే యారిపోవును. ఒక ఈగ వంటి జంతువును ఆ పాత్రములోనికి దింపిన నది ఊపిరాడక చచ్చును. ఇట్లు దీపము, నార్పునట్టియు, ఈగను చంపునట్టియు పదార్థ మేదియన, రసవాదశాస్త్రజ్ఞులద్రవమునుండి వెడలు బొగ్గుపులుసు గాలి (కర్బనికామ్లము CO_2) అనియు, అదియే బుడగలుగా వెడలి నురుగు గట్టించుచున్నదనియు కనిపెట్టిరి. కొంత కాలమయినపిమ్మట ఈబొగ్గుపులుసుగాలి వెడలుట చూడము. అప్పుడీరసమునందుండు తియ్యదనమంతయు పోయి సారాయివాసన పుట్టును. నిజముగా నందుండు చక్కెరనీరు సారాయిగా మారినట్లు రసవాదపరీక్షచే తెలియగలదు. ఇదియే బీరు సారాయి తయారుచేయుపద్ధతి:—



ఫలశర్కర నుండి మద్యసారమును బొగ్గుపులుసుగాలియు
(Grape Sugar) (Alcohol) (Carbon Dioxide)

పొందును. ఈద్రవమునం దుండు చక్కెరలో నూటికి 95 పాళ్లు సారాయిగను, బొగ్గుపులుసుగాలిగను మారుచున్నదనియు ఒక పాలు మధుశీలీంధ్రకణములయొక్క ఆహారముగా నుపయోగింప బడుచున్నదనియు, మిగిలిన నాలుగు పాళ్లును మధుక (Glycerine)

మొదలగు నితరపదార్థములుగా మారుచున్నదనియు పరీక్ష చే
తెలిసికొనబడినది.

పాస్ట్యూరు కషాయము-అతని శోధనలు.

పాస్ట్యూరు (Pasteur) అనునతడు తూనికప్రకారము కొన్ని
వస్తువులను చేర్చి ఒక కషాయమును తయారుచేసి అందు కొంచె
ము మధుశీలీంధ్రమును జేర్చి శోధన చేసి యాకషాయమునందు
గలుగు మార్పులను చక్కగా గ్రహించెను. అతడు తయారు
చేసిన కషాయమునం దీ దిగువపదార్థములు కలపబడియుండెను:-

	పాళ్లు.
1. నీరు, (Water)	83°76
2. చక్కెర, (Cane Sugar)	15°00
3. అమ్మోనియా త్రింత్రితము, (Ammonium Tartrate)	1°00
4. పొటాసియ స్ఫురితము, (Potassium Phosphate)	0°20
5. ఖటికాస్ఫురితము, (Calcium Phosphate) ...	0°02
6. మగ్నీగంధకితము, (Magnesium Sulphate) ...	0°02
	<hr/> 100°00

ఈప్రకారము కషాయము తయారు చేయుటయం దితడు త
ఇష్టమువచ్చిన వస్తువులను ఉజ్జాయింపున కలుపలేదు. దిగ
నుదాహరించినప్రకారము మిక్కిలి శ్రద్ధగా శోధనచేసి యతని
యనుభవముచే మిక్కిలి యావశ్యకములని కనిపెట్టబడిన ఆయా
వస్తువుల నిందు జేర్చియున్నాడు.

చక్కెర సారాయిగా నెట్లగునో యాసంగతి శోధించుట మన యుద్దేశము గనుక చక్కెరను జేర్చుట యగత్యమేకదా.

మధుశీలీంధ్రము వృద్ధిబొందవలయునని మనము కోరునెడల

దాని శరీరనిర్మాణమున కావశ్యకమైన మూలపదార్థమును, సెల్లులూనును నిర్మించుకొనుటకు దాని కేయేపదార్థములు కావలెనో వానిని సమకూర్చవలెను. మూలపదార్థమునందు నత్రజనము (N), కర్బనము(C), ఆమ్లజనము (O), ఉజ్జనమును (H) గలవు. సెల్లులూనునందు నత్రజనము(N) తప్ప తక్కిన మూడుచుగలవు. కాన నీనాలుగుపదార్థములును మధుశీలీంధ్రమునకు ముఖ్య పదార్థములైనవిగా నున్నవి.

అందు నత్రజనమును సమకూర్చుటకు నత్రజనముగల పదార్థ మేదో యొకటి యుండవలెను. ప్రత్యేకము విడిగానుండు నత్ర జనముగాని, లఘునత్రితములు (Simple Nitrates) గాని ఎంత మాత్రము మధుశీలీంధ్రకణముల కుపయోగకారులు గావని శోధనచే (Experiment) తెలిసికొనబడినది. నీటియందు లీనమగు మాంసకృత్తు లుపయోగకారులే కాని యనవసరముగా హెచ్చు మిశ్రములైనవి. కనుక యిందునకు పనికిరావు. ఈ రెండు విధములైన నత్రితములకును మధ్య నుండు నత్రజన సంబంధమైన పదార్థము లీ కణముల వృద్ధికి మిక్కిలి యుపయుక్తములైనవిగా నున్నట్లు శోధనవలన తెలియవచ్చినది. అందు అమ్మోనియా త్రితాణితము(Ammonium Tartrate) మిక్కిలియనుకూలము. ఇందు నత్రజనము, కర్బనము, ఆమ్లజనము, ఉజ్జనము నాలుగునుగలవు.

మధుశీలీంధ్రమును కాల్చిన నేమిమిగులును?

ఇదిగాక మధుశీలీంధ్రమును కాల్చి బూడిదచేసినపక్షమున ఆబూడిదలో స్ఫురితామ్లము (Phosphoric acid), పొటాసియామ్లజిదము (Potash), సున్నము (ఖటికామ్లజిదము—Lime), మగ్నీయామ్లజిదము (Magnesia) అను పదార్థములు గలవు. వై జెప్పబడిన వస్తువులన్నియు మధుశీలీంధ్రకణములనుండియే కలుగుచున్నందున, వీని కాధారమైన పదార్థములను కూర్చునిమి త్తమే పాస్తూర్లు కషాయపుసరకుల జాబితా (List) లోని 4, 5, 6 సంఖ్యగల పొటాసియ స్ఫురితము (Potassium Phosphate), ఖటికాస్ఫురితము (Calcium Phosphate), మగ్నీగంధకీతము (Magnesium Sulphate) అను పదార్థములు చేర్చబడినవి.

ఇదియంతయును జూడ నత డీ కషాయము తయారుచేయుట యందు తన ఇష్టమువచ్చిన వస్తువులను ఉజ్జాయింపున వేసియుండ లేదనునది స్పష్టము. ఇందుకు నిదర్శనముగా నీ కషాయమునందీచెప్పబడిన వస్తువులలో నేది లేకపోయినను మధుశీలీంధ్రము వృద్ధిబొందనేరదు. ఏయేవ స్తువులచు త్రోపుడుజేసిన నేమేమి లోపములు మధుశీలీంధ్రమునకు గలుగునో ఆలోచింతము.

1. చక్కెర.—ఇది లేకపోయిన నీ కణములు చావవుగాని మిక్కిలి మందముగా వృద్ధిబొందుచుండును. కావున సామాన్యముగా మనము జూచు బురపురలాడుచు నురుగుగట్టెడు ద్రవములలో తప్పక చక్కెర యుండును. పాస్తూర్లు కషాయపు దినుసులలో చక్కెర తీసివేసినను మిగిలిన పదార్థములయందే

మధుశీలీంధ్రమునకు కావలసిన ఆహారపదార్థములన్నియు గలవని యాపట్టి చూచిన తెలియగలదు.

2. అమ్మోనియాతిత్రిణితము (Ammonium Tartrate):—

దీనిని లోపింపజేసిన నీ కణములు చచ్చును. ఏలయన, అమ్మోనియా (Ammonia) ను విడిచినయెడల నీ కషాయమునందు నత్రజనము వేరే లేదు. అది లేనిచో మూలపదార్థ మెట్లు తయారగును? తిత్రిణితామ్లము (Tartaric acid $C_4H_6O_6$) మధుశీలీంధ్రమునకు కావలసిన కర్బనమును, ఆమ్లజనమును, ఉజ్జనమును సమకూర్చును గాన, నీరెంటియొక్క సమ్మేళనముచేనైన అమ్మోనియా తిత్రిణితము మిక్కిలి యనుకూలము.

3. పోటాసియ ఖటిక మగ్నములు:—ఇవి యాకషాయము

నందు మిక్కిలి స్వల్పముగా నున్నప్పటికి నవి కొంచెమైనను లేనిచో నీ కణములు జీవింపనేరవు. చక్కెరయును, నత్రజన సంబంధమైన పదార్థములును ఎంత సమృద్ధిగ నున్నను పోటాసియము (Potassium), స్ఫురితము (Phosphate), ఖటికము (Calcium), మగ్నము (Magnesium), ఇవి ఈషన్తాత్రమైనను లేనిపక్షమున ఈకణములు జీవింపనేరవు. కాబట్టి ఈపదార్థము ఈకణముల ప్రాప్తిమునకు ముఖ్యధారమైన పదార్థములని గ్రహింపనగును.

ఈ తుదకు మగ్నగంధకితము నొక్కదానిని విడచినను ఈ కణములు వృద్ధిబొందనేరవు. అయినను పోటాసియ ఖటికముల నలె నిది లేనిచో నవి మృతినొందవు గాని బహుమందముగా పెరుగుచుండును.

మధుశీలీంధ్రము మధ్యమజాతిజీవి-దాని

ఆహారము పూతికాహారము.

పై జెప్పబడిన పదార్థములనన్నిటిని ద్రవరూపమున సమకూర్చినగాని మధుశీలీంధ్రము తిననేరదు. ఏలయన, ఘనపదార్థములు దాని కణకవచముగుండ లోపలికి పోలేవు. అందుకొరకే పాస్ట్యూరు అనునతడు వీనినన్నిటినిజేర్చి కషాయముగా జేసెను. ఇది జంతుజాతిజీవులవలె మాంసకృత్తుల (Proteids) తినలేదు. వృక్షజాతిజీవులయందువలె వీనియందు హరితకములు లేవు. కాన లఘునత్రితముల (Simple Nitrates) నిది యుపయోగపరచుకొననేరదు. ఇది కోరునట్టి మధ్యతరగతి నత్రితములుగల (Intermediate Nitrates) యాహారమును బట్టిజూడ దీనిని మధ్యమ జాతిజీవి యని చెప్పనగు. దీని యాహారము పూతికాహారము (Saprophytic Nutrition) అని చెప్పనగును (50-వ పుట చూడుము).

మధుశీలీంధ్రమున కనుకూలమైన స్థితిగతులు.

శీతోష్ణపరిమాణము 28°C - 34°C భాగములలో నున్నప్పుడు, ఇవి మిక్కిలి చురుకుగ వృద్ధిబొందును. క్రిందిభాగములలో నున్నప్పుడివి మందగతి నొందును. 38°C భాగములవరకు వేడిమి హెచ్చునప్పటికి సంతానవృద్ధి నిలచిపోవును. 100°C భాగములు గలనీటిలో అనగా పొంగునీళ్లలో నీ కణములు చచ్చును. మధుశీలీంధ్రకణములుగల ద్రవపదార్థములు పొంగునీళ్లలో కొంతకాల ముంచిన తరువాత దానిని పాస్ట్యూరురసములో కలిపిన ఆరసమునందుండు

చక్కెర సారాయిగా మార్పు నొందదు. కాన చచ్చినకణము లందు చక్కెరను సారాయిగా మార్పుగుణము లేదనియు అట్టి గుణము బ్రతికియుండు మూలపదార్థమునకే కలదనియు స్పష్టము.

ఈమధుశీలీంధ్రకణములు తమ మూలపదార్థనిర్మాణమునందు ఆ దాయవ్యయములు సరిపుచ్చుకొనుచు, తమ కునికిపట్టగు చక్కెర నీటియందు మితిలేని మార్పు గలిగించుచున్నవి. అట్లు జేయుట లో తాము లేశమైనను మార్పునుగాని క్షయమునుగాని బొందుట లేదు. అనగా లేశమాత్రమైన మధుశీలీంధ్రకణములు తాము వ్యయప్రయాసముల నొందకయే తమ ప్రమాణమునుబట్టి పోల్చి చూడ తమకంటె యనేకవేల రెట్లధికమైన చక్కెరనీటి యందు మితిలేని మార్పును గలుగజేయును.

విభేదకములు.

ఇదేప్రకారము తా మీషన్తాత్రమైనను వ్యయము చెందకయే, తమనివాసములగు పదార్థములలో విచిత్రమైన మార్పులను అ మితముగ గలిగించునట్టి యజీవపదార్థములును కొన్నిగలవు. ఇట్టి విభజనశక్తి యనంతముగ గల పదార్థములకు విభేదకములు (Ferments) అని పేరు. పైని వివరింపబడిన మధుశీలీంధ్రము (Yeast) సజీవ (Living Ferment) విభేదకము. అజీవ విభేదకములను (Non-living Ferments) కొన్నిటి నీక్రింద వివరించెదము.

1. జాతరకము (Pepsin).— ఇది మన జీర్ణాశయములోని జాతరరసము (Gastric Juice) నందుండునది. ఇది మనము తిను

నట్టి మాంసకృత్తులను (Proteids) మాంససారము (Peptones) గా మార్చును.

2. బీజశర్కరికము (Diastase).— ఇది ధాన్యాదులపిండిలో నుండును. అవిమెలకరించునపుడు వానియందలి పిండిని (Starch) ఫలశర్కర (Fruit Sugar) గా మార్చును.

3. లాలాశర్కరికము (Ptyalin).— ఇది లాలాజలము అనగా ఉమ్మినీటియం దుండును. ఇది మనము తిను వస్తువులలోని వరిపిండిని చక్కెరగా మార్చును. ఇది తనకంటె రెండువేలరెట్ల యెత్తు గలపిండిని పంచదారగా మార్చగలదు.



నాలుగవ ప్రకరణము.

జీవులు, అజీవులు (The Living and the Non-living).

సృష్టియందలి సమస్త పదార్థములును జీవులు అజీవులను రెండు తెగలుగా విభజింపబడియున్నవి. జీవులు అనగా ప్రాణముగలవి: జంతువులు, వృక్షములు. అజీవు అనగా నెన్నడును ప్రాణము లేనివి: నీరు, వాయువు, శిలలు మొదలగునవి. జీవులకును, అజీవులకును గల భేదములు మిక్కిలి సులభముగ నున్నట్లు తోచునుగాని యా భేదములు నన్నిచోట్లను విధులుగ వర్తింపవు. ఈక్రిందిని షేధములను (Exceptions) చక్కగ గ్రహించునెడల నీవిషయము బోధపడగలదు.

1. జీవులు మిక్కిలి మిశ్రమైన రసాయనసమ్మేళనమువలన (Complex Chemical Combination) నైన మూలపదార్థముచే నేర్పడినవి. అవి కణములరూపమున నమరియుండును. అజీవ పదార్థములయందలి రసాయనసమ్మేళనములు అంత మిశ్రముగా నుండవు. వానికి నిర్ణయమైన నిర్మాణము లేదు.

2. జీవు లితరపదార్థముల నాహారముగా నిముడ్చుకొని, వానిని జీర్ణముచేసికొని తమ మూలపదార్థములో మిళితము చేసికొను శక్తి (Nutrition) గలవి. ఇందుచే సమస్తజీవులకును కొంతవరకు వృద్ధి (Growth) గలుగును. అజీవపదార్థములకు వృద్ధిక్షయములు

లేవు. నిషేధములు: అజీవులగుస్ఫటికామలు(Crystals) నీటిలోని పదార్థముల గొన్నిటిని తమచుట్టు నాకర్షించి యొకపొరవైనొక పొరగాజేర్చుకొని పెరుగుచుండును. భూగర్భమునుండిపొంగుకొని వచ్చుకొత్తపదార్థముల నిముడ్చుకొని పర్వతములు పెరుగును. కాని యివి జీవులు కావు.

3. జీవులు సజాతీయములగు జీవులనుండియే పుట్టును. అజీవ పదార్థములనుండి జీవులు పుట్టవు. ఒకజాతిజీవికి మరియొకజాతి జీవియు పుట్టదు. జీవైతత్వత్రికమమునుగూర్చి ప్రత్యేకముగా క్రింద వ్రాయుచున్నాము.

4. సామాన్యముగా సమస్తజీవులకును సంతానవృద్ధి (Reproduction)జెందు శక్తిగలదు. నిషేధములు: అంగసంపూర్ణత లేని సపుంసకులు, కంచరగాడిదలవంటి సంకరజంతువులు మొదలగునవి. వీనికి సంతానవృద్ధిజెందుశక్తి లేకపోయినను ఇవి జీవులే.

5. జీవుల కెప్పటికైనను మరణము (Death) సిద్ధము. నిషేధము : వికారిణి మొదలగు ఏకకణప్రాణులకు నైసర్గికముగా మరణము లేదు.

6. జీవులకు కరచరణాద్యవయవములు (Organs) గలవు. చెట్లయాకులు వేళ్ళు మొదలగునవి వాని యవయవములు. అజీవులు నిరవయవములు. నిషేధములు: జీవులలో కొన్నిటి కవయవములు లేవు ; ఉదాహరణము—వికారిణి. అజీవులకు కొన్నిటి కవయవములు గలవు. పొగబండి; పొగయోడ; వీనికి చక్రములు మొదలైనవే యవయవములు.

7. జీవులకు చలనము (Locomotion) కలదు. అజీవులకు చలనము లేదు. నిష్పేధములు : హెచ్చుజాతి వృక్షములు, వాని గింజలు ; ఇవి అచలములైనను జీవము గలవి. అజీవులయ్యును క్రాంతపదార్థములలో తేలుచుండు అణువులు ఒండొరుల యాకర్షణ (Gravitation) చే చలించుచుండును. కాని జీవులయొక్క చలనము వాని స్వశక్తిచే గలుగును. అజీవుల చలనము అన్య శక్తులచే గలుగును.

జీవశాస్త్ర క్రమము (Biogenesis).

ఈవరకు చదివిన ప్రాణులనుగూర్చి, అందు ముఖ్యముగా పూర్వజీవులనుగూర్చి, నేర్చిన చదువరులకు అట్టి యణుమాత్రములైన నలుసులకు ప్రాణ మెట్లు కలిగినదో యను సంశయము గలుగవచ్చును. దానినిగూర్చి కొంత చర్చించుట యవసరము. హెచ్చుజాతిజీవులలో ప్రతిజీవియును మరియొక జీవి నుండి పుట్టుచున్నదని మనకందరికి తెలిసినదియే. మన మొక కుక్కను జూపి యిది యెట్లు పుట్టినదని యొక పసిబిడ్డ నడుగగా దాని కొక తల్లి గలదనియు, దాని గర్భమునుండి యిది పుట్టినదనియు చెప్పును. ఒక చెట్టును జూపి యిది యెట్లుద్భవించినదని యడుగగా నిది యొక గింజనుండిగాని, అంటునుండిగాని పుట్టినదని చెప్పును. ఆ గింజయు అంటును ఎక్కడివని యడుగ, మరి యొక తల్లి చెట్టునుండి పుట్టినదని చెప్పును. కాని కొన్నిచోట్ల నొకక్షణమునందు లెక్కింప నొక్కటియు లేక, మరియొకక్షణమున లక్షలకొలదిగ పుట్టునట్టి పురుగులు మొదలగు జీవకోట్లను

చూచువానికి వీనికన్నిటికి తల్లిదండ్రులు గలరా ? వాని గర్భము నుండియే ఈ జీవులన్నియు పుట్టుచున్నవా ? యను సందియము తోచక మానదు.

తల్లిదండ్రులు లేకనే పుట్టినవా !

పూర్వులు కొంద రీ యల్పజాతిప్రాణులు తమంతట పుట్టుచున్నవనియు (Spontaneously), కొందరు మట్టినుండి పుట్టుచున్నవనియు, మరికొందరు గాలివలన పుట్టుచున్నవనియు ఊహించిరి. తొలకరియందు అకస్మాత్తుగా బెకబెకలాడుచు వేనవేలుగా జన్మించు కప్పలు మట్టినుండి పుట్టినవని కొందరును, ఆకసమున నుండి వర్షించినవని కొందరును, తలచుచుండిరి. నెమలియీకెలన పుస్తకములలో బెట్టియుంచిన నవి పిల్లలను బెట్టునని వీధిబడులలోని బాలురు తలచుచుండుటయు నిట్టిదియే.

సముద్రమునుండి లక్ష్మీయు, అగ్నినుండి బ్రహ్మపదియు పూర్వ కాలమందు పుట్టిరని చెప్పిన నిజమని గ్రహించువారును, మన చెమటనుండి నల్లులును పేలును పుట్టుచున్నవనియు, చీడపురుగులు గాలినుండియు, పేడపురుగులు పేడకుప్పలనుండియు, తల్లులక్కరలేకయే పుట్టుచున్నవని వాదించువారనేకులు ఈ కాలము నందును గలరు.

సూక్ష్మదర్శని అజ్ఞానమును నశింపజేయుట.

ఇన్నూరు సంవత్సరములక్రిందట ఐరోపాఖండస్థులుగూడ నిట్టిసంగతుల నచ్చుచుండిరిగాని వారికి సూక్ష్మదర్శనియొక్క

11/11

నిర్మాణముచే గలిగిన హెచ్చు ప్రకాశమువలన వారి యజ్ఞానమును చీకటి నశించిపోయెను. సూక్ష్మదర్శనియంత్రము నిర్మింపబడిన క్రొత్తరికమున వారిలో సహితము ఉభయవాదములవారు మండిరి. వారు సూక్ష్మజీవుల విషయములను బాగుగ తర్కించిరి. ప్రథమమున శోధన (Experiment) చేసినవారు జీవజపదార్థములరసము చక్కగ వడబోసి గాలియైనను చొరకుండగట్టిగ బిరడవేసినను, దానియందు కొంతకాలమునకు లక్షలకొలది సూక్ష్మజీవులు పుట్టుచుండుట చూచి యీ జీవులు తప్పక కషాయమునుండి తనిచ్చుగ (Spontaneously) పుట్టినవేయని తలంచిరి. వా రా కషాయమును మిక్కిలి చక్కగ వడబోసి దానియందేవిధమైన జీవియు లేదని మొట్టమొదట నిశ్చయము చేసికొన్నవారగుటచేత నీ సూక్ష్మజీవులన్నియు జీవులులేని కషాయమునందు క్రొత్తగ పుట్టెనని వాదించిరి.

వీరివాదమును రెండవకక్షివా రామోదింపక తామును విసుగక పరీక్షలు చేసిచేసి వారితప్పులను కనిపెట్టిరి. వాడుకగా నిలువయుండుటచే కుల్లిపోవుపదార్థముల కషాయమును వీరును శోధన నిమిత్త మెత్తుకొనిరి. మొదట దానిలోనుండు జీవుల నన్నిటిని మిక్కిలి జాగ్రతతో నశింపజేయవలయుననియు, పిమ్మట దానిలోనికి జీవులు ఎంత సూక్ష్మములైనను, వెలుపలనుండి ప్రవేశించకుండ జాగ్రతపడవలెననియు, ఈ రెండువిధముల జాగ్రతలు పడిన మీదట నింకను జీవజంతువులు పుట్టునెడల నవి స్వతస్సిద్ధముగ

తల్లిదండ్రులు లేక యే కషాయముననుండి పుట్టినవని చెప్పవచ్చుననియు వీరు వాదించిరి.

ఈ ముఖ్యాంశములను వా రీ దిగువ కనబరచిన రీతిని శోధించిరి. మిక్కిలి సన్నని పొడుగుమెడ గల గాజుకుప్పె నొక దానిని తీసికొనిరి. దానిని మాంసరసముతో నింపిరి. పిమ్మట దానిని కొంతకాలము కాచి మసలనిచ్చిరి. అప్పటికి సూక్ష్మజీవుల బీజముల గురించి వారల కేమియు తెలియదు. ఈప్రకార మా రసము కళ పెళలాడుచున్న సమయమునందు ఆ బుడ్డియొక్క సన్నని మెడ గొట్టమును కరగునట్లు కాచి దానియందలి రంధ్రమును మూసి వేసిరి. ఇట్లు చేయుటచే వారు వెలుపలనుండి వచ్చు సూక్ష్మజీవులనే గాక గాలినిగూడ గాజుకుప్పెలోనికి చొరకుండ తొలగించిరి. కాని ఏవిధమైన రేణువులును ప్రవేశింపకుండునట్లు ఏర్పరచినయెడల పరిశుభ్రమైన గాలి బుడ్డిలో ప్రవేశించినను భంగము లేదు కాన, వారిలో కొందరు గాజుబుడ్డిలో సగమువరకే నీరు పోసి, మూతిని కరగించి మూయుటకుబదులుగా మెడగొట్టములో రెండుమూడంగుళములవరకు పరిశుభ్రమైన దూదిని బిరడవలె క్రుక్కిరి. పిమ్మట దీనిని యథావిధిగా మరుగబెట్టిరి. ఇట్లు చేయుటచే గాలి దూదిగుండ బుడ్డిలోనికి ప్రవేశించునేగాని దట్టమునందు నీ దూదిమూలమున నేవిధమైన నలుసులైనను కుప్పెలోనికి చొరనేరవు. కాన నీ యుపాయముచే వారు గాలిలో నుండు సూక్ష్మజీవులనుగూడ కుప్పెలోనికి ప్రవేశించకుండునట్లు

జేసిరి. వీనిని తొలగించునట్లు వడబోయబడిన గాలిమాత్రమే కుప్పెలోపల ప్రవేశించెను.

ఇట్లు చేసినను ఒక్కొక్కసమయమందు సూక్ష్మజీవులు వృద్ధిబొందుచు వచ్చెను. అయినను వారు తాము పట్టిన పట్టును విడువక యీ కషాయము చెడుట వారు చేయవలసిన ప్రక్రియల ననుష్ఠించుటయందు ఏదో లోపముచేతనేగాని తమ వాదమునందు తప్పులుండుటచే గాదని నమ్మియుండిరి.

ఇట్టి రెండుకక్షులవారికిని తీవ్రమైన వాదములు జరిగి తుదకు సూక్ష్మజీవుల బీజములు 130°C – 150°C భాగములపర్యంతము వేడి హెచ్చువరకు చావకయుండవచ్చునని వారు కని

—1 పెట్టిరి. పిమ్మట వా రీ కషాయములను 130°C భాగములవరకు మసలనిచ్చి సూక్ష్మజీవులను, వాని బీజములలో చాలభాగమును, చచ్చునట్లు జేసిరి. ఆ కషాయమును తిరిగి చల్లారనిచ్చి మిగిలిన సూక్ష్మజీవుల బీజముల నుత్పత్తి జెందించి, యిట్లుత్పత్తిజెందిన జీవులను రెండుమూడుసార్లు ప్రకారము హెచ్చువేడిని మరిగించి చంపి ఆమూలాగ్రముగ శోధించి, యీ కషాయమునందలి సూక్ష్మజీవులను బీజములసహితము నశింపజేసిరి. అప్పుడు వారు చేసిన కషాయ మెన్నటికిని మరిగియుండలేదు.

జీవు లెన్నడు నా కషాయమునందు కానబ

అజీవపదార్థమునుండి జీవు

ఇట్టి శోధనలచే కషాయము

మొక్కటియైన లేనియెడల సూ

అదేప్రకారము ఏజీవియైనను మఱియొకజీవినుండియే పుట్టును గాని అజీవపదార్థములనుండి జీవు లెన్నడును పుట్టనేరవనియు సిద్ధాంతపరచిరి.

ఈ సృష్టి కాధారమైన ఆదిజీవిగాని జీవులుగాని ఎట్లుపుట్టెనో అట్టి ఆదిజీవి అజీవపదార్థముననుండియే పుట్టినదో లేక మరి యెట్లు పుట్టినదో నిశ్చయ మెవ్వరికి నింతవరకు తెలియదు. ఈ సంగతి చర్చించుట కిక్కడ స్థలము చాలదు.

సజాతీయ సృష్టివాదము (Theory of Homogenesis).

ఈ విషయమై యిక్కడ కొంచెము చెప్పవలసియున్నది. ఒకజాతిజంతువునుండి అదేజాతిజంతువు పుట్టునుగాని వేరొక జాతిజంతువు పుట్టనేరదు. ఒక పిల్లికడుపులోనుండి ఎలుకగాని మరియే యితరజాతిజంతువుగాని పుట్టనేరదు. ఇదియే సజాతీయ సృష్టివాదము.

పరిణామ సృష్టివాదము (Theory of Evolution).

మానవులు కోతులనుండి పరిణామించిరనియు, పిల్లి, పులి, సింహము మొదలగు ఏకజాతిజంతువులు ఎప్పుడో యొకకాల మున 'ఒక తల్లిబిడ్డలనియు బోధించు' పరిణామవాదము మరి యొకవాని యిది వైచిత్ర్యము వాదమునకు విరోధము ను. మానవజాతి కోతులనుండి పరిణామించె ననియు, జాతి మానవజాతిలోనికి మారుటకు నని గ్రహించవలెను. ఒక తరమున నున్నవారు గల భేదములు గ్రహించు

టకు మిక్కిలి సూక్ష్మమైనవిగ నుండి కొన్నితరములు గడచు నప్పటికి కొంచెమధికమైన మార్పులను సూచించుచు తుద కనేక తరములు గడచినపిమ్మట జన్మించిన జంతువునకును, దాని ఆది శ్రుషు డసదగు మొదటిజంతువునకును గలభేదములు మిక్కిలి యధికమై దానినుండి యిది పుట్టినదని వక్కాణించిన నమ్మ శక్యముగాకయుండును. ఈవిషయమై వేరొక ప్రవాయ నుద్దేశించి యిచ్చట విస్తరించలేదు.

విజాతీయ సృష్టివాదము (Theory of Heterogenesis).

ఒక పిల్లికడుపున ఎలుకపుట్టెననిన కాబోలునని నమ్మువారు విజాతీయ సృష్టివాదు లనబడుదురు. ఇట్టివారు మానవులనుండి పక్షులును, పాములును (గరుత్తంతుడు, కాద్రవేయులవలె) పుట్టిరనియు, చేపలనుండి మానవులును, (మత్స్యవల్లభువలె) పుట్టిరనియు జెప్పనప్పుడు కాలక్రమమునగాక ఒక్కతరములోనే అట్టి మార్పు గలిగెనని నమ్ముదురు. ఇట్టిది యసాధ్యము.

పరిణామ సృష్టివాదులు బోధించెడు మార్పు క్రమముగ మెల్లమెల్లన నొకతరమునకంటె రెండవతరమున కొంచె మధిక మగుచు అనేకతరములు గడచునప్పటికి జాతిభేదములు చూపట్టును.



రక్తాక్షి (Euglena).

రోడ్డుప్రక్కల త్రవ్వబడు గోతులలో నొకానొకప్పుడు వాననీరు నిలిచి పసరెక్కుచుండును. అట్టి నీటి నొక గాజుపాత్ర ములో పట్టి చూచునప్పుడు అందు సన్నని పచ్చనిదారములవంటి తుక్కు కన్పట్టును. వీనినిగూర్చి 7-వ ప్రకరణములో చర్చించెదము. ఈ దారములు లేకయే యొకానొకప్పు డీ నీరు సర్వత్ర పచ్చగ నుండి వట్టికంటికి నలుసు లేమియు నున్నట్లు తెలియదు. కాని యిం దొకబొట్టును సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించినయెడల నీ పచ్చరంగు, పసిరిక రంగుగల లెక్కలేని జీవుల సముదాయము వలన గలిగినదని తెలియగలదు. ఈ జీవులయందు ప్రతిదానికి ప్రకాశమానమైన ఎర్రని కన్నువంటి చుక్క యొక టుండుటచేత వీనికి రక్తాక్షు లనుపేర్చుగలిగినది. రక్తాక్షి వికారిణికంటె కొంచెము చిన్నది. రక్తాక్షి నూలుకండెవలె రెండు చివరలందును సన్నముగను, నడుమ లావుగను ఉండు ఆకారము గలది. ఆ రెండు కొనలలో ముందరిది కొంచెము మొండిగ నుండును. దీనినుండి పొడువైన మృదురోమ మొకటి బయలువెడలియుండును. ఆ మృదురోమము మిక్కిలి వేగముగ పడవతెడ్డువలె నాడుచుండుటచే దాని దేహము ముందుకు కదలుచుండును. రక్తాక్షికి నీ

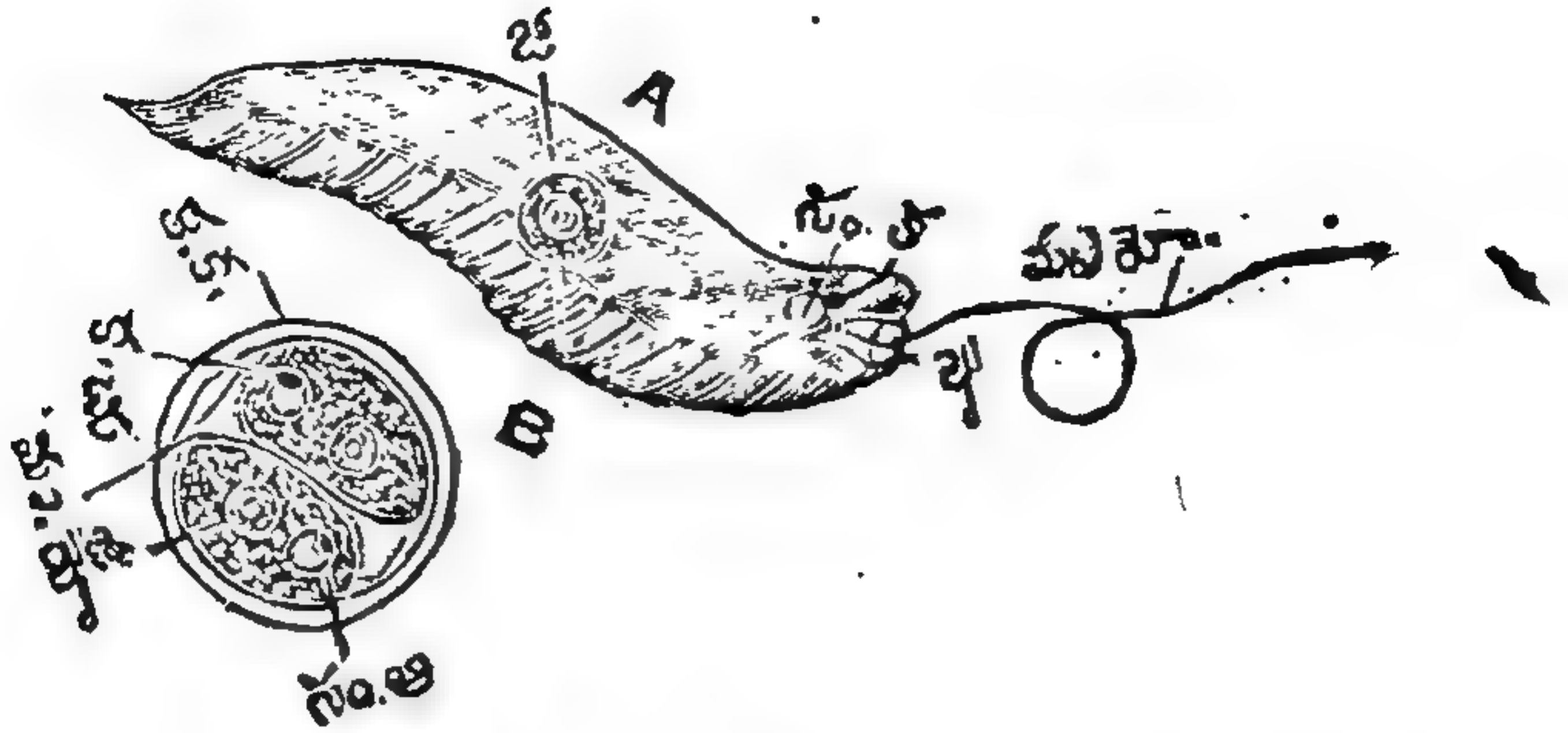
యీతవంటి చలనమెగాక జలగనడకవంటి నడకయు గలదు. అప్పు డది యొకభాగమున ముడుచుకొని మరియొకభాగమున సాగియుండును. అది ఎట్లన్న, దాని దేహమును మూడుభాగములుగా నున్నట్లు ఊహించినచో అందు ప్రథమమున ముందరి భాగము కొంచెము లావయి తక్కినభాగములు సన్నమగును. క్రమముగా నాలావు మధ్యభాగమునకు వచ్చి ముందుభాగము సన్నమగును. మరల నాలావు వెనుకభాగమునకు గలిగి మధ్య భాగమును ముందుభాగమును సన్నమగును.

నిర్మాణము.

రక్తాక్షియొక్క దేహము మూలపదార్థముతో జేయబడి ఆమూలపదార్థముచుట్టును పలుచనిపొర యొకటి చర్మము ఊరరించియుండును (9-వ పటము చూడుము). ఈ పొర మిక్కిలి సన్ననిరేఖలు (Striae) గలవు. ఇది దళసరెక్కి గట్టిపడిన మూలపదార్థమే యని చెప్పవచ్చును.

దీని మూలపదార్థములో హరితకము లిమిడియుండుటచేత రక్తాక్షి కీ యాకుపచ్చరంగు గలిగినది. దీని మూలపదార్థమధ్యమున జీవస్థానమును, దానిమధ్య అంతర్జీవస్థానమును స్పష్టముగ కన్పట్టును (పటములో జీ. చూడుము). ముందుభాగమున సంకోచనావకాశ మొకటి గలదు (సం. అ). రెండు కొనలయందును హరితకములు లేకపోవుటచేత నవి స్వచ్ఛముగ నుండును.

9-వ పటము.



A. రక్తాక్షియొక్క ఆకారము అనేక రెట్లు పెద్దదిగ చూపబడినది, జీ-జీవస్థానము. దీని మధ్యమున అంతర్జీవస్థానము స్పష్టముగ కనబడుచున్నది. సం-సంకోచనావకాశము. మృ. రో-మృదురోమము. నో-నోరు. మృదురోమము గొంతుగొట్టముయొక్క అడుగుభాగమునను వెడలుచున్నది. క-కనుచుక్క.

B. రక్తాక్షి నిశ్చలనమునొందిన అవస్థ. ఇందు ఒక రక్తాక్షి నిలువున రెండుగా చీలి రెండును కణకవచము (క. క-) లోపల నిమిడియున్నవి.

రక్తాక్షి వృక్షమా?

రక్తాక్షులు మొందుగ గల నీటియందు ఆమ్లజనము (O) బుడగలుగ వెడలుచుండును. వృక్షజాతి సూక్ష్మజీవులవలెనే రక్తాక్షియు నీటియందు లీనమైయున్న కర్బనికామ్లవాయువు (CO_2) ను హరితకములమూలమున ఎండవేళల విడదీసి, కర్బనము (C) ను తన యాహారమునిమిత్తముంచుకొని ఆమ్లజనము (O) ను విడచివేయును. ఇట్టి కారణముచేత నీ రక్తాక్షిని చిర

కాలమువరకు వృక్షజాతిజీవిగా నెంచుచుండిరి. కాని యిది వృక్షజాతిలోనిది కాదనుటకు అనేక కారణములు గలవు.

రక్తాక్షి జంతువా?

దీని ముందుభాగము హెచ్చు దృక్పథక్రిగల సూక్ష్మదర్శనితో చూచునప్పుడు పటములో జూపినట్లుండును. దీని దేహము నందలి ముందరికొన మొండిదిగ నుండునని చెప్పియుంటిమి. ఆ కొనయం దొక సన్నని గొట్టమువంటి రంధ్రము గలదు. ఈ గొట్టమే దాని గొంతుక. ఈగొట్టముయొక్క పై భాగమే దాని నోరు (9-వ పటములో నో. చూడుము). ఈ గొట్టముయొక్క అడుగుభాగమునుండి పై జెప్పబడిన మృదురోమము వెడలుచున్నది. ఈ మృదురోమ మెల్లప్పుడును కొట్టుకొనుచు నా చుట్టు ప్రక్కలనుండు నీటియందు సుడి గలిగించును. ఆ నుడిలో బడి కొట్టుకొనివచ్చిన అణుమాత్రమైన ఆహారపదార్థములు రక్తాక్షి గొంతుకలోని కీడ్వబడును. పిమ్మట అవి దానిమృదువైన మూల పదార్థములో నిముడ్చుకొనబడి వికారిణి విషయములో జెప్పబడినరీతిగనే జీర్ణమగును. కావున రక్తాక్షియు వికారిణివలె జంతుజాతిలోనిదేమోయని తోచుచున్నది.

రక్తాక్షి ఈ ఆహారపదార్థముల మ్రింగుననుటకు నిదర్శనముగా, మన మది నివసించు నీటియందు అణుమాత్రమైన రంగు పలుకులు కలిపినయెడల అవి రక్తాక్షి నోటిగుండ మూలపదార్థములోనికి పోవుచుండునప్పుడు స్పష్టముగా చూడవచ్చును.

రక్తాక్షి వికారిణికంటె హెచ్చుజాతిలోనిది.

వికారిణి తన దేహమునందలి ఏభాగమునుండి యయినను ఆహారము నిముడ్చుకొనగలదు. రక్తాక్షి కా యాహారపదార్థము లొక్కమార్గముననే చేరవలెను. రక్తాక్షికి నోరును, కంఠమును ప్రత్యేకముగా ఏర్పడియుండుటచే వికారిణికంటె నిర్ధానవ్యత్యాసము (Differentiation of Structure) గలుగుచున్నది. ఇట్టి విశేషనిర్ధానముచే రక్తాక్షి వికారిణికంటె హెచ్చుజాతిలోని దని చెప్పవలయును.

వై ని చెప్పబడిన జంతుజాతిప్రాణులవలె ఆహారము తినుటయు, జీర్ణము చేసికొనుటయు మొదలగు వ్యాపారములు గలదగుటచేత రక్తాక్షి జంతునని చెప్పదగియున్నది. దీని ముందు భాగమున నొక ప్రకాశమానమైన ఎర్రనిబొట్టు కలదని చెప్పితిమి (పటములో క. చూడుము). ఇది కంటిని బోలియుండుటచేత దీనికి కనుచుక్కయని పేరు. ఇటీవలి శోధకు లీ చుక్కమూలముననే యీ జంతువునకు వెలుతురుచు చీకటియు తెలిసికొనెడు జ్ఞానము కలుగుచున్నదని కనిపెట్టియున్నారు. జ్ఞానేంద్రియము యొక్క అంకుర మనదగియుండు ఇట్టి కనుచుక్కయొక్క నిర్ధాన విశేషముచేగూడ నీ జంతువు వికారిణికంటె హెచ్చుజాతిదిగా నెన్నదగియున్నది.

రక్తాక్షికి రేయింబగళ్ల వివరము తెలిసియుండుటచే నది పగటియందు సూర్యకాంతి సహాయముచే వృక్షమువలె ఆహార

రము గొనుననియు చీకటివేళలయం దట్టిభోజనము సమకూడదు గాన జంతుభోజనము చేయుననియు నూహింపనగు.

రక్తాక్షివృక్షము ; రక్తాక్షిజంతువు.

వై జెప్పబడిన యాహారవిధానములబట్టి రక్తాక్షిని వృక్ష శాస్త్రజ్ఞులు వృక్షములలో లెక్కింతురు. జంతుశాస్త్రజ్ఞులు దీనిని జంతువుగా గణింతురు. ఇది కేవలము వృక్షముగాక కేవలము జంతువుగాక మధ్యమజాతిలోనిదని చెప్పదగియున్నది. ఇట్టిజీవు లింక ననేకములు గలవు. ఇవియన్నియు వృక్షములకును జంతు వులకును మధ్యమావస్థలో నిలిచియుండి, వానికిగల సంబంధమును సూచించుచుండును.

సంతానవృద్ధి.

ఒకానొకప్పుడు రక్తాక్షి మృదురోమమును విసర్జించి, నిశ్చల నమునొంది, తనచుట్టును సెల్లులూను గోడకట్టుకొని, కొంతకాలము విశ్రమించినపిదప ఆ గూటిని పగుల్చుకొని బయలు వెడలి చాక చక్యము నొందును. ఇట్టి విశ్రమస్థితియందు రక్తాక్షి నిలు వున రెండుగా చీలుటచే సంతానవృద్ధి గలుగుచున్నది (పటములో B. చూడుము). ఒకానొకప్పుడు తల్లిగూటినుండి పగిలి బయట బడకముందే ఒక్కొక చీలికయు రెండుగా చీలి నాలుగుపిల్లలు వచ్చును. ఇట్లే ఎనిమిదైనను గలుగుట గలదు.

ఆరవ ప్రకరణము.

ఆవర్తకారి (Vorticella).

సామాన్యముగా ప్రతిగుంట నీటియందును ఆవర్తకారు లనేకము లుండును. ఇవి కొన్ని తుక్కునంటియు, కొన్ని నీటిపురుగుల కాళ్లనంటియు, మరికొన్ని కంపలను, రాళ్లను అంటియు చిన్నచిన్న గంధపుగిన్నెలవలె కంటికి మినుకుమినుకుమనుచు రమ్యముగ ప్రేలాడుచుండును. వీనిని కొందరు శాస్త్రజ్ఞులు తలక్రిందుగా నుండు పొడుగుపిడిగల గంటలవలె నుండునని వర్ణించి యున్నారు. ఆవర్తకారియొక్క మొదటిభాగము స్థిరముగ నితర పదార్థముల నంటియుండి యందుండి మొలచినటుల గానవచ్చుటచే ఇది వృక్షజాతిలోనిదేమో యని భ్రమగలుగవచ్చును. ఆ మొదటిభాగము పొడుగుగ కాడవలెనుండును గాన దానికిని కాడయనియే పేరు (10-వ పటములో A-లో కాడ చూడుము). A-లో చివరభాగము వికసించి గిన్నెవలె నుండుటచే దానికి గిన్నెయని పేరు.

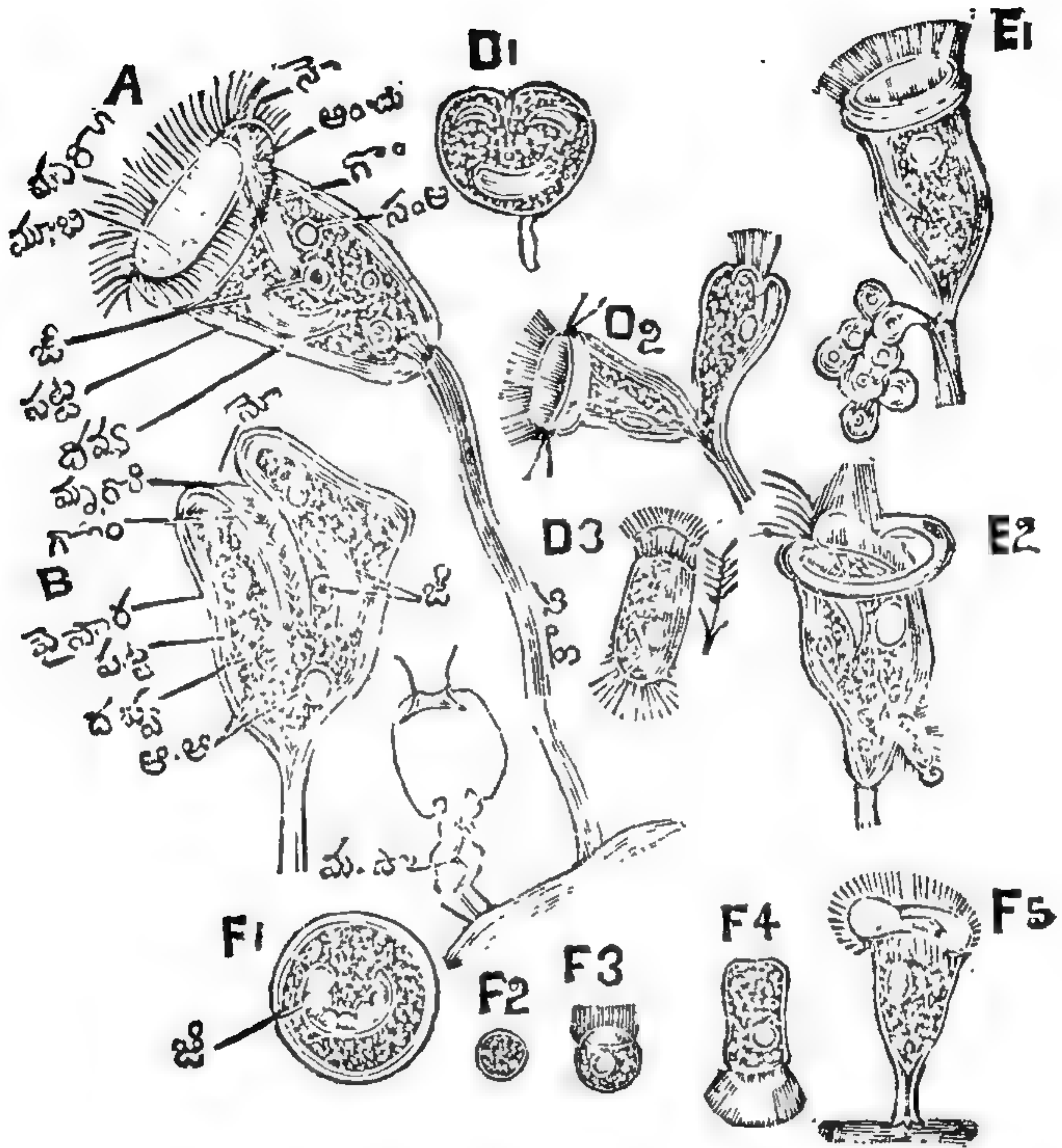
ఆవర్తకారియొక్క నిర్మాణము.

గిన్నెయందలి మూలపదార్థమునందు పట్టయనియు (Cortex), దవ్వయనియు (Medulla), రెండుభాగములు గలవు. మధ్యనుండు నది దవ్వ (10-వ పటములో A. B. లలో దవ్వ చూడుము).

దవ్యచుట్టు నుండునది పట్ట (A. B. లలో పట్ట చూడుము). పట్ట చుట్టు నావరించుకొని యొక పలుచనిపొర గలదు (B-లో పై పొర చూడుము). మూలపదార్థమునందు బద్ధవలె నుండు నొక పెద్దజీవస్థానమును (Nucleus) దానిసమీపమున గుండ్రనైన యొక చిన్న జీవస్థానమును గలవు (B-లో జీ. చూడుము). ఇవి గాక సంకోచనావకాశ మొకటి గలదు (A-లో సం. అ). కొన వైపున నున్న విశాలమైన గిన్నెవంటిభాగమునకు దళసరియైన బద్ధవంటి అంచు గలదు (A-లో అంచు). ఈ అంచుపై ని ఇత్తడి సిబ్బి మూతవలె నిమిడియుండు బిళ్ల యొకటి గలదు (A-లో మూ. బి). ఇది యొకప్రక్కను కొంచె మెత్తబడియుండును. ఇట్లెత్తబడినచోట అంచునకును, మూతకును మధ్యనున్న సందే ని నోరు (A. B. లలో నో.) దీనినుండి మూలపదార్థములోనికి పుంజుకవంటి గొట్ట మొకటి గలదు (A. B. లలో గొం.)

బద్ధవంటి అంచుయొక్క లోపలివైపున నంటి యొకవరుస మృదురోమములు గలవు (A-లో మృ. రో). ఈ మృదురోమ ములు క్రిందివైపున గొంతుగొట్టము పొడుగునను (B-లో మృ. రో). పై వైపున మూతబిళ్లయొక్క తెరవబడిన భాగమువరకును వ్యాపించియుండును. దీని దేహమునం దితరభాగములం దెక్క డను మృదురోమములు లేవు. ఈ మృదురోమము లన్నియు మిక్కిలి వేగమున కొట్టుకొనుచు ప్రక్కలనుండు నీటియందు గిరగిర తిరుగుచుండు సుడిగుండ్రమును కలుగజేయును. ఈ

10-వ పటము.



A. ఆవర్తకారి నిగిడియున్నప్పటి రూపము. దాని మొదటిభాగము పొడుగుగనుండు కాడ యొకరాలి నంటియున్నది. చివరభాగము పెడల్పుగ గిన్నెవలె నున్నది. పట్ట-దవ్వ-ఇవి మూలపదార్థమునందలి భాగములు. జీ-జీవస్థానము. మూ. బి-మూతబిల్ల. మృ. రో-మృదురోమములు. నో-నోరు. గొం-గొంతుక. సం అ-సంకోచనావకాళము.

A. యందలి కాడ కడమప్రక్కను ఆవర్తకారిముడుచుకొనియున్నరూపము చూపబడినది. ఇందు మాతచిల్లయు మృదురోమములును మాసికొనబడినవి.

B. ఇందు గిన్నెమాత్రము చూపబడినది. ఆ. అ-ఆహార అవకాశములు. ఇట్టివి పెక్కులు దవ్వలో గిరిగిరి తిరుగుచుండును. జీ-జీవస్థానములు. అందొకటి పెద్దది-బద్దవలె నుండునది. రెండవది చిన్నది-గుండ్రముగ నుండునది. పైపొర-ఇది గిన్నెను, కాడను ఏకముగా నావరించియుండుట చూడనగును.

D₁, D₂, D₃. సంతానవృద్ధియందలి అవస్థలు. D₁. పైభాగమున బీట పుట్టినది. D₂. రెండు పిల్లఆవర్తకారులును ఒకకాడనే అంటియున్నవి. D₃. రెండువైపుల మృదురోమము గల పీపారూపము. అది బాణపుగరుతు చూపువైపునకు ఈదుకొని పోవుచున్నది.

E₁, E₂. సంయోగవిధానము: E₁. ద్విఖండనమువలన గలిగిన పిల్లఆవర్తకారులలో నొకటి ఎనిమిది ఆవర్తకారులుగా చీలియున్నది. E₂. చిన్న ఆవర్తకారి యొకటి మరియొక పెద్ద ఆవర్తకారిని జేరి, దాని గిన్నెయొక్క క్రిందిభాగమున అంటియుండి క్రమముగా పెద్దదానిలో నిమిషుచ్చుకొనబడుచున్నది.

F₁, F₂, F₃, F₄, F₅. బీజోత్పత్తియందలి వివిధావస్థలు. F₁. నిశ్చలనము నొందినరూపము. జీ-జీవస్థానము అనేకముక్కలుగా చీలియున్నది. F₂. బీజముయొక్క ప్రథమరూపము. F₃. ఒకవైపున మృదురోమము లేర్పడియున్నది. F₄. మృదురోమములుగలవైపుక్రిందికి తిరిగి యితర పదార్థముల నంటుకొనబోవుచున్నది. F₅. ఆవర్తకారి యొకరాతిని స్థిరముగ నంటుకొనియున్నది. మొదటికొనను మృదురోమము లూడి పోయినవి. పైకొనను మాతచిల్లయు మృదురోమములును పుట్టినవి.

సుడిగుండమునకు జలావర్త మని పేరు. దీనిని కలుగజేయు జంతువునకు ఆవర్తకారి యని పేరు. ఈ సుడిలో బడి కొట్టు కొనివచ్చు ఆహారపదార్థము లొక నీటిబొట్టులో నిమిడి నోటి గుండ కంఠములోనుండి మూలపదార్థములోనికి ప్రవేశించును. ఈ యాహారపదార్థమును దానిని చుట్టియుండు నీటిబొట్టును గలసి మూలపదార్థములో నాక్రమించియుండుస్థలమునకు ఆహారావకాశములని పేరు (B.లో ఆ. అ). ఈ యాహారావకాశములు మూలపదార్థపు దవ్వ (Medulla)లో చుట్టిచుట్టి తిరుగుచు జీర్ణముకాగా మిగిలిన యజీర్ణపదార్థములను గొంతుగొట్టమునకు అడుగుననున్న అపానద్వారమనురంధ్రమున వెలువరించుచుండును.

కాడయని చెప్పబడు మొదటిభాగము మిక్కిలి మృదువు గను స్వచ్ఛముగను ఉండును. గిన్నెకు కవచముగానుండు పై పొర యీ కాడ అడుగువరకును వ్యాపించి దానికిగూడ కవచముగా నేర్పడుచున్నది (A. B. లలో పై పొర చూడుము). ఈ కాడ నిగిడియుండుసమయమున వంకర లేమియు లేక సూటిగ నుండును. దానియందు మిక్కిలి సన్నని నారపోగు వంటి దార మొకటి కొంచెము మెలికలుతిరుగుచు మొదటి నుండి చివరవరకు వ్యాపించి నడిమిపోగు అనదగియుండును. శ్రద్ధగా శోధించునెడల ఆ పోగునందు అతి సూక్ష్మమైన అడ్డ చారలు కానబడును. ఇవి గిన్నెయందలి పట్టలోనుండు చారల వరకు ఎడతెగక వ్యాపించి వానితో సంబంధము గలిగియున్నట్లు

కన్నట్టుటచేత నీ పోగు పట్టయొక్క పూర్వభాగమేయని చెప్పవచ్చును.

ప్రేరిత సంకోచనము.

ప్రేరిత సంకోచనము (Irritability):—అనగా బాహ్యమైన ప్రేరేపణకు జవాబుగా సంకోచించుటకు సిద్ధముగా నుండుట. ఇది ఆవర్తకారియొక్క గుణములలో ముఖ్యమైనది. సూక్ష్మదర్శని యందలి మూత అద్దము (Coverglass) యొక్క స్వల్పమైన తాకుడునుగాని, ప్రక్కల నీదుచుండు ఇతర జంతువులయొక్క స్పర్శమునుగాని ఆవర్తకారి అతి మెలకువతో గ్రహించి తత్క్షణమే ముడుచుకొనును. అప్పుడు దాని కాడయందలి నడిమి పోగుయొక్క మెలికలు దగ్గిరపడుటచేత నది మొదటిపోడుగులో వీసమంతటి ప్రమాణమును లేనిదగును. గిన్నెవలె నుండు దేహము గుండ్రనై, మూతబిళ్లను లోపలి కీడ్చుకొని అంచులచే దానిని మూసిపెట్టును. పటములో A. యొక్క అడుగుభాగమునకు ఎడమ ప్రక్కనున్న ఆకారమును చూడుము.

మాంసాంకురము.

చూపునకు కనబడియు కనబకుండునంత చిన్నదియై మినుకు మినుకు మను ఆవర్తకారియందు మాంసపుకండ గలదని వ్రాసినచో జదువరులకు చిత్రముగా దోచును. కాని దీనియొక్క సంకోచ వికాసములు కండసంబంధమైనవి అనుటకు సందియము లేదు. పూర్తిగా నిగిడి యున్నప్పుడు కాడ సూటిగ నుండునని చెప్పి యుంటిమి. కాని దాని నడిమిపోగు సూటిగ బోవక పెద్దపెద్ద

మెలికలు గలదై చుట్టిచుట్టి పోవుచుండును. ఈపోగు పొడుగు నను కాడయొక్క లోతట్టును అంటియుండును. ఇట్లు చుట్టి చుట్టి పోవునదగుటచేత నీ పోగు సంకోచించునప్పుడు దాని నంటి యుండు ఆవరణపుపొరను నలువైపులను సమముగ క్రిందికి నీడ్చు శక్తి గలదై యున్నది. ఆకస్తికముగా నీ కాడ ముడుచు కొనునప్పుడు పోగుయొక్క మెలికలు దగ్గిరపడి చిక్కనగును. ఈ పోగును కురుచయై లావగును. మూలపదార్థపుభాగములు ముడుచుకొనునప్పుడు వాని మొత్తపుపరిమాణము తక్కువ కానేరదని వికారిణివిషయమై వ్రాసినప్పుడే జెప్పియుంటిమి (6-వ పుట చూడుము). ఈ నడిమిపోగు గిన్నెయందలి పట్ట యనుభాగ ముతో సంబంధించినదే కాన మూలపదార్థపుభాగమే. పైని జెప్పిన ప్రకార మీపోగు కురుచయగునప్పుడు దానిచుట్టు నంటి యుండు పై పొరగూడ స్థితిస్థాపకత్వము అనబడు రబ్బరువలె సాగెడు గుణముగల (Elastic) దగుటచేత పొట్టిదగుట సహజమే.

పొరయొక్క లోతట్టున ఏదో యొకప్రక్కనుమాత్రమే యీ పై పోగు అంటియుండునెడల ఆపొరను ఆవైపునమాత్రము కురుచయగున ట్టిడ్చి, రెండవవైపున నున్న భాగమును మొదటి వైపునకు వంచును. అటుగాక ఈ పోగు చుట్టిచుట్టి పోవుచు వెలుపలిపొరను నలువైపుల నొకేరీతిగ నంటియుండుటచే పై పొర నంతటిని సమానముగ క్రిందికి ఈడ్చును. కనుకనే నడిమి పోగు పొట్టిదైనప్పుడు దానితోపాటు చుట్టునుండుపొరయును పొట్టిదగును.


వికారిణిపాదము, మృదురోమము, కండపోగును

వీని సంకోచనమునందలి భేదములు

I. వికారిణియొక్క మూలపదార్థము ఇటునటు అను నియమము లేక ఎన్ని వంకరులుగనైనను పాదములుగ సాగగలదు. ఇట్లు కొన్ని పాదములలోనికి మూలపదార్థము సాగుటయు, మరి కొన్ని పాదములనుండి తిరిగి వికారిణి దేహములోనికి అది సంకోచించుటయు, ఇవియే వికారిణియొక్క చలనమునకు ముఖ్యంగములు (9-వ పుట చూడుము).

మృదురోమము మూలపదార్థపుదారమే యని చెప్పియుంటిమి. పై పేరాలో జెప్పబడినప్రకారము గాక దీనియందలి మూలపదార్థము క్రమానుసారముగ నొకసారి యొకవైపునకును, మరియొకసారి వైపునకును ప్రవహించుటచేత మృదురోమముయొక్క చలనము గలుగుచున్నది (35-వ పుట చూడుము).

కండపోగును మూలపదార్థపుదారమే. ఇందు మూలపదార్థము ముందుకు వెనుకకు మాత్రము ప్రవహించును; ప్రక్కలకు ప్రవహించదు. కండపోగు వికసించినప్పుడు మూలపదార్థము ముందునకును, సంకోచించినప్పుడు వెనుకకును ప్రవహించుటచేదాని ఆకారమునందలి భేదములు గలుగుచున్నవి. మూలపదార్థము ముందుకు ప్రవహించినప్పుడు కండపోగు పొడుగై సన్నమగును ; ఇదియే వికాసము (Expansion). వెనుకకు ప్రవ

హింగుల సోగు పొట్టిదై లావు అగును ; ఇది సంకోచము
(Co) 

మూలపదార్థమునందలి మార్పులు
నెమ్మదిగను ఒక్కొక్కసారి కొంచెముకొంచెముగను క్రమశః గలు
గును. మృదురోమమునందలి మార్పులు అతివేగముగను ఏడ
తెగకుండను గలుగుచుండును.

కండనంబంధమైన సంకోచము అప్పుడప్పుడు అకస్మాత్తుగ
గలుగును. ఇది వికారిణిచలనమువలె క్రమక్రమముగా గలుగునది
గాదు. మృదురోమచలనమువలె నెడతెగక యుండదు ; కాల
క్రమములేక జంతువున కిచ్చవచ్చినప్పుడుమాత్రమే గలుగును.
కాలనిర్ణయములేక ఇచ్చానుసారముగ నడిమిపోగునందు అకస్మా
త్తుగా గలుగునట్టి యీ సంకోచములను చూచుతోడనే ఆ
వర్తకారికి కండస్వభావము గలదని సశ్చయముగా జెప్పవచ్చును.

సంతానవృద్ధి విధానములు.

1. ద్విఖండనము:—ఆవర్తకారి సామాన్యముగా ద్విఖం
డనవిధానముచే నిలువున రెండుగా చీలి సంతానవృద్ధి జెందును.
పటములో (D₁) చూచిన దానిపైని నొక చిన్నబీట కనిపిం
చును. ఆబీట క్రమముగా పెద్దదయి ఆవర్తకారిని రెండు పిల్ల
లుగా చీల్చును. ఇవిరెండును కాలక్రమమున పెరుగుచు నొక్క
కాడ నంటియున్న రెండు పూర్ణవయస్కులైన ఆవర్తకారులుగా
నేర్పడుచున్నవి (D₂ చూడుము). కాని శీఘ్రకాలములోనే

క్రణములలో నొకటి పీపావంటి ఆకారముగలదై (D₃.
మము.) చుట్టు అంచును మూతబిళ్లయు ముడుచుకొని
వదటికొననుగూడ మృదురోమములవరుసను గూర్చుకొని, తల్లి
కాడను తనతోడికణము ప్రత్యేకముగా ననుభవించుటకై వదలి
కాడలేని ఆవర్తకారిగా వీడిపోవును. అది పటములో జూపిన
ప్రకారము కొంతదూరము నీళ్లలో నీదుకొనుచుబోయి తన
మొదలుతో నేదో యొకవస్తువు నంటి యాకొనయందుండు
మృదురోమముల విసర్జించి క్రొత్తకాడ నేర్పరచుకొని క్రమ
ముగా సంపూర్ణ ఆవర్తకారి యగును.

ఈప్రకారము సోదరుని పితృస్థానమునందు విడిచి తనకు
మరియొకచోటును వెదకబోవు ఆవర్తకారియొక్క యుద్దేశము
కొంచె మాలోచించిన తెలియగలదు. వై జెప్పినప్రకారము నిలు
వున చీలి ఏర్పడిన ఆవర్తకారులు రెండును, ఒక్కకాడనే యంటి
యుండి, తిరిగి వానిలో ఒక్కొక్కటియు పిల్లలుగా చీలి కాల
క్రమమున అనేకము లొక్కచోటనే జేరెడునెడల అక్కడ
నుండు ఆహారమంతయు త్వరలో ఖర్చుపడి అవి ట్టానుముపాలు
(కావలసివచ్చును. ఈ ప్రాణులీ సంగతి గుర్తెరిగినవై అట్టియపా
యము గలుగకుండ తమలో నొక్కటి స్థలాంతరమునకు బోయి
ఏక ఫలాపేక్షితులగు స్వజాతీయుల పోరు లేనిచోట సమృద్ధిగా
నాహారము గొనుచు స్వేచ్ఛగా జీవించును.

తల్లిదేశము, కాలనీలు.

ఈపిల్ల ఆవర్తకారులచరిత్రము మన కేమి బోధించ
న్నదో చూతము.

ఐరోపాఖండమునందు ఇంగ్లాండు, ఫ్రాంసు, జర్మనీ, స్పె
యిను మొదలగు చిన్నచిన్న దేశములుగలవు. మన ఇండియాదేశ
మును దిగుదీయుచున్నట్టి తొమాదిబాధ లాదేశములందలి ప్రజ
లకు లేకపోవుటచేత కాలక్రమమున వారి జనసంఖ్య మిక్కిలి
హెచ్చుచు, ఆయా దేశములలోని ప్రజలకు ఆదేశములు చాలక
పోవునేమో యనుభయము కలిగినది. నాలుగువందల సంవత్సర
ములక్రిందటనే ఆదేశములయందలి బుద్ధిమంతులు కొందరు
ఈసంగతిని గుర్తెరిగినవారై, ప్రపంచకమునం దెక్కడెక్క
గయాళుప్రదేశము లున్నవో గాలించి వెతకి క్రమక్రమముగా
నాక్రమించుకొనిరి. వీరు ఆక్రమించుకొనిన పిల్ల దేశములకు కాలనీ
లనిపేరు. వీరిలో కనడా మొదలగు ననేక దేశములవారు పేరు
నకుమాత్రము తల్లిదేశముయొక్క రాజ్యమునకు లోబడియు
న్నను సర్వవిషయములయందును స్వాతంత్ర్యము గలవారుగా
నున్నారు. యూనై టెడ్డుస్టేట్సు మొదలగు కొన్ని ఇతర దేశముల
వారు తల్లిదేశములవారు తమ కపకారముజేయ నెంచినప్పుడు
వారిని లెక్కజేయక సర్వస్వతంత్రమును బొందియున్నారు.

పైనిచెప్పిన దేశములవారు ప్రవేశించునప్పటికి నిర్జనము
లగు అమెరికా, ఆస్ట్రేలియా, ఆఫ్రికా ఖండములలోని యరణ్య

ప్రదేశములు, ఇప్పుడు ప్రజలచే క్రిక్కిరిసియుండి తల్లి దేశము ను వెక్కిరించుచున్నవి. ఇట్లు వీరు తమదేశమునుండి లేచి రైతుచేత తాము సంపత్సరోవముల మునిగి తేలుచు సర్వ సుఖముల ననుభవించుచుండుటయేగాక తమ ఇంటివద్ద నున్నవారికి తమబరువును తగ్గించినవా రగుటచేత వారికిగూడ గొప్ప ఉపకారము చేసినవార లగుచున్నారు. వీరిచరిత్రము పై నిచ్చెప్పిన ప్రకారము సోదరుని పితృస్థానమున నిడచి తనకు మరియొక చోటును వెదకబోవు ఆవ ర్తకారియొక్క చరిత్రమును బోలియున్నది.

ఇది ఇట్లుండగా మనదేశమునువిడచి వెలుపలి దేశములకు బోయి స్వతంత్రముగ జీవనము చేసికొనువారిని మన హిందూ దేశమునందలి ప్రజలు అగౌరవముగ చూచెదరు. అట్లుచూచుట తప్పు. ఇండియాదేశపు జనులు ఎక్కడెక్కడ జీవించుచున్నను ఇండియనులే. తల్లిదేశమైన ఇండియాదేశమునందు వారి కభిమాన ముండకమానదు. వారికి మనమును మనకు వారును సహాయభూతులుగానుండి సజాతీయులగు ఒండొరుల బలములను వృద్ధిచేసికొనవలయును.

2. రెండవవిధమైన సంతానవృద్ధి, సంయోగము:—ఆవ ర్తకారి యొకానొకప్పుడు సంయోగవిధానమునగూడ సంతానవృద్ధి జెందును. సంతానవృద్ధికొరకై రెండుకణములు ఐక్యమగుటకు సంయోగ మని పేరు. ఆవ ర్తకారి యొకానొకప్పుడు అసమానమైన రెండుభాగములుగా చీలును. అం దొకటి, రెండు మొదలు

అనిమిది చిన్నజీవులుగా ఖండింపబడును (పటములో E_1). ఇవి పరిమాణములో చిన్నవైనప్పటికిని తక్కిన సర్వవిషయముల యందును వై జెప్పిన పీపారూపుల బోలి తల్లికాడనుండి జోయి మొదటికొననుగూడ మృదురోమములు గలిగి స్వేచ్ఛ నీడులాడుచుండును. కొంతకాల మట్లు సంచరించి తుదకు సాధారణమైన పెద్దఆవర్తకారి నొకదానిని జేరి దాని గిన్నెయొక్క మొదటిభాగము నంటుకొని క్రమముగా దానిలో నిముడ్చుకొన బడి లీనమగును (పటములో E_2 చూడుము).

అంతటనుండి ఆ యావర్తకారి అతి చురుకుగలదై, పూర్వముకంటె ఎక్కువ ఆహారమును తినుచు ద్విఖండన విధానమున ఎక్కువపిల్లలను పెట్టుచుండును. ఇది రెండుకణముల సంయోగమువలన గలిగినది గాన దీనిని సంయుక్తబీజము (Zygote) అని చెప్పనగును.

వై జెప్పిన సంయోగమునందు గూడునట్టిజీవులకు గల తారతమ్యము చక్కగ గ్రహింపవలెను. సంయోగము నొందు జీవులు రెండును ఒక్కరూపముగ నుండవు. అం దొకటిచిన్నది. మిక్కిలి చాకచక్యము గలది. దీనికి సూక్ష్మసంయోగి యనిపేరు. రెండవది మొదటిదానికంటె పెద్దది. ఇది మిక్కిలి మందముగ నుండును. దీనికి స్థూలసంయోగి యనిపేరు. ఇదేప్రకారము మనము చదువబోవుపాఠములలో స్త్రీపురుషవివక్షతగల జీవుల యొక్క బీజములలో నొకటి పెద్దదిగను, రెండవది చిన్నదిగను

ఉండుట సర్వసామాన్యముగ జూడగలము. అందు సామాన్యముగ చిన్నది పురుషజాతిదిగను పెద్దది స్త్రీజాతిదిగ నుండును. కాన నీ సంయోగులలో నాడదానిని స్థూలసంయోగి యనియు, మగదానిని సూక్ష్మసంయోగి యనియు వాడెదము.

3. మూడవవిధమైన సంతానవృద్ధి, బీజోత్పత్తి:—ఆవర్తకారి యొకానొకప్పుడు పటములో (F_1 లో) జూపినరీతిని గూడు కట్టుకొనును. ఇట్లు నిశ్చలన మొందిన స్థితిలో దీని జీవస్థానము (జీ) కొన్నిముక్కలుగా చీలి యాముక్కలు కొంతమూలపదార్థమును తమచుట్టును జేర్చుకొనును. కొంతకాలమయినతరువాత నా గూడు పగిలి దానినుండి చిన్నచిన్న బీజములు (Spores) బయలు వెడలును (F_2 చూడుము). వీనిలో ప్రతిదానియందును జీవస్థానముయొక్క ముక్క యుండును. పిమ్మట వీని కొకవైపున మృదురోమములు గలిగి వానిసహాయముచే నివి యీదుచుండును. (F_3). ఒకానొకప్పుడీ స్థితిలో నివి ద్విఖండనముచే వృద్ధిబొందుటయు గలదు. తుద కివి మృదురోమముగల కొనచే నేదో యొకపదార్థము నంటుకొని స్థావరముగ నుండును (F_4 చూడుము). ఇట్లు స్థిరపడిన తరువాత దాని మొదటిభాగము ప్రొడుగుగా పెరిగి కాడయగును. పిమ్మట దాని మొదటికొననుండు మృదురోమములూడి చివరకొనయందు మృదురోమములు గలయంచును, మూతబిళ్లయు నేర్పడును (F_5). ఇట్లు క్రమక్రమమున బీజ మంకురించినది మొదలు పరిపూర్ణమైన ఆవర్తకారి

ఏర్పడువరకు దాని యాకారమునందును, నడవడి యందును గూడ ననేకమార్పులు గలుగును.

రూపపరిణామము.

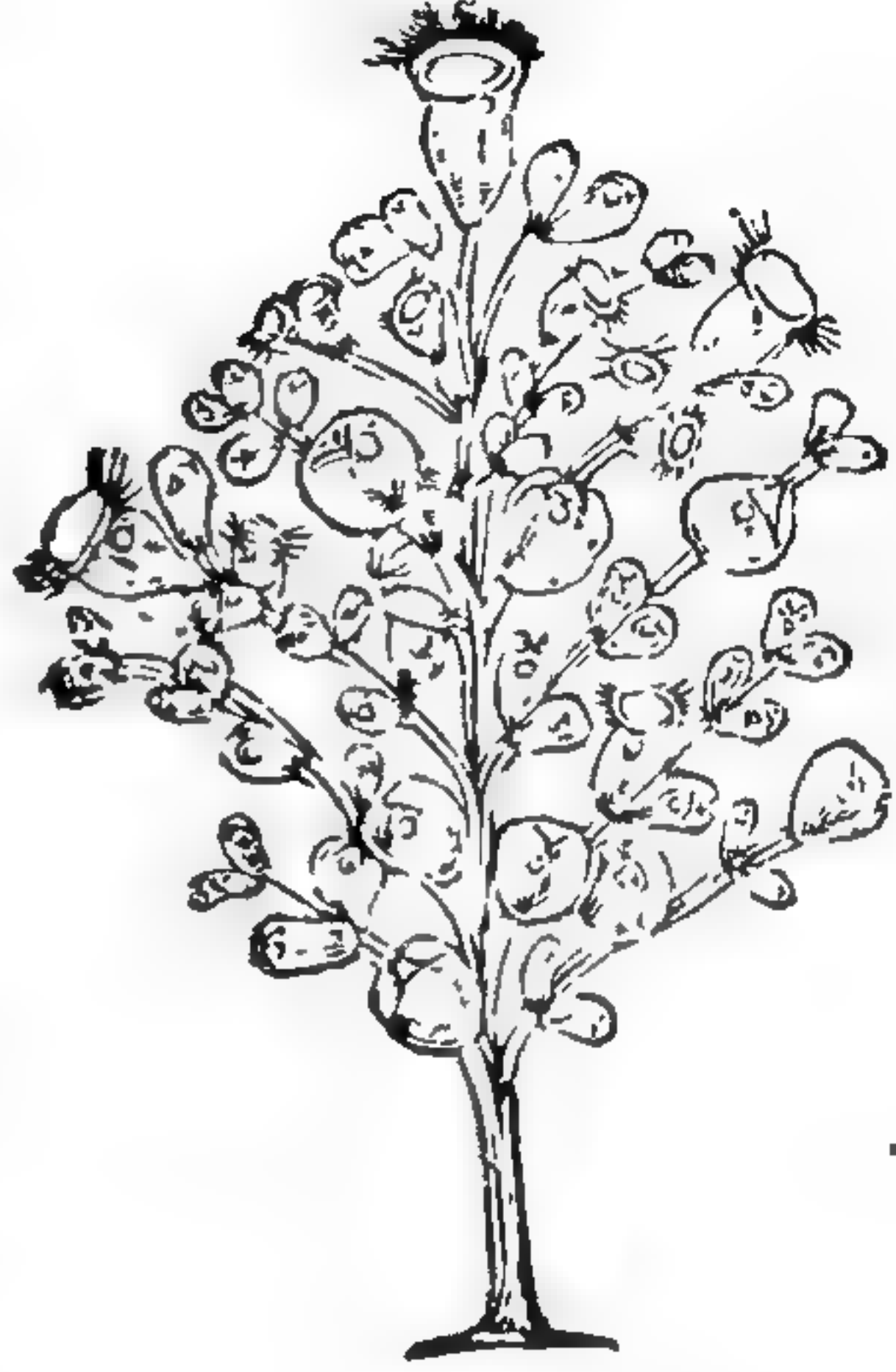
ఆవర్తకారియొక్క బీజములు మొట్టమొదట F_2 లో చూపిన ప్రకారము గుండ్రముగను, మృదురోమములు లేనివిగను ఉండి, నీటియందు తేలుచుండు నోరులేనిజీవులు. యుక్తవయస్సు గల ఆవర్తకారియో, స్థిరముగ నొక్కచోట నంటియుండి మృదురోమములు గలిగి నోటితో నాహారము తినునది; ఒక్కచోటనే స్థిరముగ నంటియుండునట్టిదయ్యును, తన కపాయము గలుగ బోవునప్పుడు గ్రహించి తటాలున ముడుచుకొని సంరక్షించు కొనుటకు తగిన జ్ఞానముగల జంతువు. ఇట్లు బాల్యమునం దొక రూపమును నడవడియు గలిగి, యుక్తవయస్సు వచ్చినప్పు డాకారమునందుగాని నడవడికయందుగాని తమ బాల్యస్థితిని ఎంత మాత్రమును పోలక, వేరురూపముతో పరిణమించుజంతువులనేకములు గలవు. గొంగళిపురుగునుండి సీతాకోకచిలుక యిట్లే పరిణమించుచున్నది. ఇట్టి మార్పునకు రూపపరిణామమని పేరు.

అఖండావర్తకారి.

ఆవర్తకారులు సామాన్యముగా రెండుగా చీలి యందొకటి కాడనంటియుండుననియు, రెండవది కాడను విడచి ఈదుకొనుచు

వేరొక చోటికి పోవు ననియు చెప్పి
యుంటిమి. అట్లుగాక పిల్లలవర్త
కారులు తరతరముల వృద్ధియగుచు
ఒక్కొక్కాడనే అంటి యుండునెడల
ఎట్లుండునో ఊహించునది. అట్టిరూప
ము వై నివివరింపబడినజాతివగు ఆవర్త
కాసులలో లేకపోయినను దానిసంబం
ధజాతులలో జేరిన అఖండావర్తకారి
(Zoothamnium) అను జీవియందు
గలదని ఎరుంగునది (ప్రక్కపటము
చూడుము). దీనియందలి పిల్లలవర్త

11-వ పటము.



కారుల కన్నిటికిని ఆహారము ఒక్క

కాడనుండియే రావలెనుగదా. ఆహారము సమృద్ధిగ నున్నంతకా
లము వానికిలోపములేదు. కాని ఆహారము చాలకపోవుట తటస్థిం
చినయెడల అన్నియు నొక్కసారియే శుష్కించవలసి వచ్చును.

ఈ అఖండావర్తకారియొక్కచరిత్రము ఇండియనుల చరిత్ర
మును బోలియున్నది. ఇండియా అను తల్లియొక్క పిల్లలు అనగా
ఇండియను లెవ్వరును పూర్వాచారముల ప్రకారము ఇండి
యాను విడచిపోకూడదు. పూర్వపు ఆచారములు అప్పటిరోజు
లకు చక్కగతగియున్నవి. ఆ కాలమున జనసంఖ్య మిక్కిలితక్కువ
కాబట్టి అప్పటివారు తమసంఘమునుండి కొంతమంది విడిపోయిన
యెడల తమకు బలము తక్కువగునని భయపడి ఇతర దేశముల
కెవ్వరును పోకూడదను కట్టుబాట్లు చేసిరి. పూర్వమువలె సస్య

సమృద్ధియు, స్వరాజ్యమును ఉండినచో ప్రజలకు ఎట్టిలోపములును లేక, అందరును ఒక్కచో గలసి యుండుటవలన తమ ఐకమత్యబలముచేత తమశత్రువులనుండి తమ్ము రక్షించుకొనుటకు మరింత శక్తి గలిగియుందురు.

అట్లుగాక విడువనితొమముల పాలబడి, వరుసగా చిరకాలమునుండి పరరాజులచే జిక్కి కష్టములను అనుభవింప వలసి వచ్చినప్పుడు, అఖండావర్తకారియొక్క బిడ్డలవలెనే ఎల్లవారును ఒక్కసారిగా నశింపవలసి వచ్చునుగదా !

మొదట వ్రాయబడిన ద్విఖండవిధానమున విభాగమైన తోడనే విడిపోయి స్వతంత్రముగ జీవించు శక్తిగల ఆవర్తకారులలో తొమాదిబాధ లుండనే యుండవు. ఒక్కొక్కచో నట్టివి సంభవించినను ఏమైనా కొన్నిపిల్లలే అనుభవించునుగాని, ఒక్కసంతతిలోని ఆవర్తకారుల కన్నిటికిని ఒక్కసారిగా అంతము గలుగనేరదు.



ఏడవ ప్రకరణము.

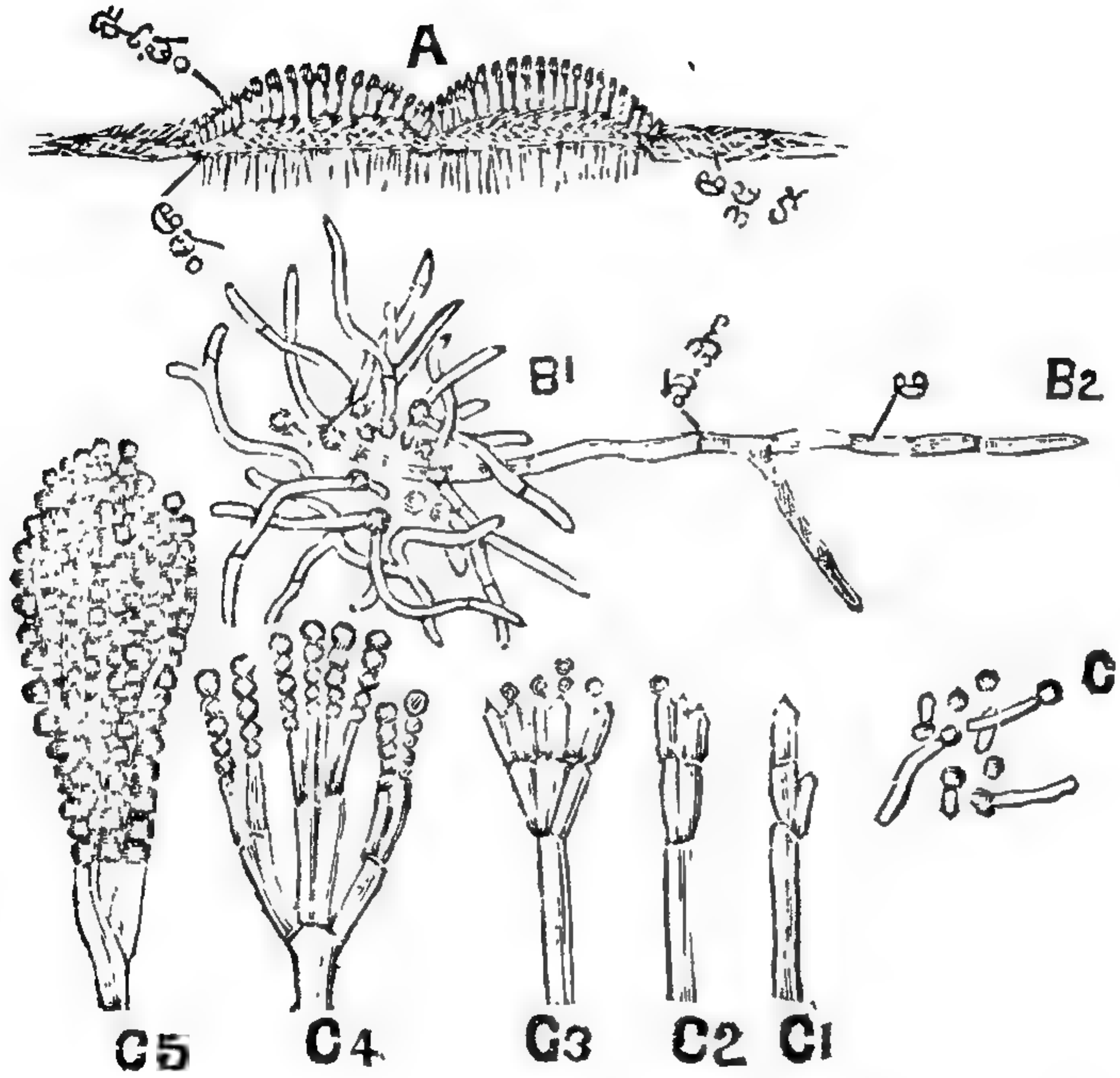


బూజు, కుక్కగొడుగు (Penicillium and Agaricus).

లై పిండి, తోళ్లు, లేతకొబ్బరిముక్కలు మొదలుగాగల జీవజ పదార్థముల నిలువయుంచినప్పుడు వానిపై నొకవిధమైన తెల్లని బూజు కట్టుట మనమందర మెరిగినదియే. ఇది వృక్షజాతులలో నొకటి. ఇదియును, మన మీవరకు జదివిన మధుశిలీంధ్రమును, కుక్కగొడుగులు మొదలగునవియు శిలీంధ్రములను (Fungi) నొకజాతిలోనివి. ఈ బూజు నొకవ్రేలుతో గీచి ఎత్తినయెడల మిక్కిలి మృదువైన కొంచె మాకుపచ్చని వర్ణముగల ధూళి యావ్రేలి నంటియుండును. ఈధూళియే బూజుమొక్కయొక్క బీజమని ముందు తెలిసికొనగలము. ఒకచీపురుపుల్లతో బూజు పట్టిన పదార్థముమీదనుండి కొంచెము బూజు నెత్తి పాస్ట్యూరు రసములో చల్లుము. తరువాత నా నీటిని చక్కగ కలుపుము. మనము విస్తారము బూజును తీసికొనక కొంచెముగా నుపయోగించినయెడల నది నీళ్లలో లీనమై వట్టికంటి కెంతమాత్రమును కానరాదు. దానిని కొద్దిరోజులు నిలువజేయునెడల నా నీటి యుపరితలమున తెల్లని చుక్కలు కనిపించును. ఇవి క్రమముగా పెద్దవై భూతలద్దపుబిళ్లతో (Hand lens) పరీక్షించు

నెడల స్పష్టముగా తెలియుచుండును. ఈచుక్కలు వలయాకారము గలవై మధ్య మిట్టగను చుట్టును క్రమముగా పలుచగను ఉండి నీటిమీద తేలుచుండును (12-వ పటములో A. చూడుము). ఇట్లు తేలుటచే వాని పై తట్లు పొడిగా నుండును. ఈ గుంపులలో నొక్కొక టొక బూజుతుట్టె. ఈ తుట్టెలు క్రమముగా పెరుగుచు వై శాల్యమున హెచ్చుచుండును. ఇట్లు పెరుగుచుండునప్పుడు ఈ తుట్టె చుట్టును ఏటవాలుగను, మధ్య మిట్టగను పెరుగును. పిమ్మట దీని మధ్యభాగము క్రమముగ బొంతు రేగినట్లుండి తుట్టె 10 నూళ్ల (నూలు అనగా అంగుళములో 12 - వ వంతు) వెడల్పు గలదగునప్పటికి, చుట్టునుండు తెల్లనిభాగముకంటె మధ్యభాగము కొంచెము నీలవర్ణము గలదగును. 20 నూళ్ల వ్యాసమువరకు తుట్టె పెరుగునప్పటికి దాని మధ్యభాగము ఆకుపచ్చ నగును. ఇట్లు తుట్టెమధ్యను ఆకుపచ్చని చుక్కయు, చుట్టును నీలమైన పట్టెవంటిభాగమును, దాని వెలుపలితట్టెన తెల్లని అంచును, మూడువరుసలుగ లోపల నుండి వెలుపలికి ఆకుపచ్చన, నీలము, తెలుపు ఈ రంగులు వరుసగా కనిపించుచుండును. కొంతకాలమున కీ తుట్టె లన్నియు నొకదానితో నొకటి యలుముకొని యేకపొరగా నేర్పడును గాని చిన్న తుట్టెల సరిహద్దులు గుండని తెల్లనిరేఖలవలె తెలియుచుండును.

12-వ పటము.



A. రెండు బూజుతుట్టెలు. డి. తం-డొర్ధ్వతంతువులు. అ. తం-అధ స్తంతువులు. అల్లిక-పోగులయొక్క అల్లిక కంబళి నేతవలె నున్నది చూడవగును.

B₁ ఒక తుట్టెయందలి చిన్నముక్కను సూదులతో చీల్చి సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షింపగా కనబడురూపము. పోగులన్నియు బీజములనుండి పుట్టుచున్నవి. ఈ పోగులకు శాఖలు తరుచుగ గలుగుచుండును.

B₂. ఇం దొకపోగు మిక్కిలి పొడుగుగ చూపబడియున్నది. మ. పొ-
పోగునందు మధ్యమధ్య నుండు అడ్డుపొరలలో నొకటి. అ-అన
కాశము.

C. మొదలు C₅ వరకు నుండు పటములు బీజోత్పత్తియందలి వివిధావస్థల
సూచించును. C-మధుశిలీంధ్రకణముల బోలియుండు బీజములు.
ఇందు కొన్ని పొడుగుగ సాగి పోగు లగుచున్నవి.

C₁. పోగులయొక్క చివరభాగమున నుండు పలవలు పొట్టివిగ నున్నవి.

C₂. ఇం దొక పలవయొక్కచివర నురివోసి తెంపబడినట్లుగా నుండెడి బీజ
మొకటి గలదు.

C₃. C₄. బీజములు క్రమముగా నధికమై యొకదానిక్రింద మరియొకటి
చేరుచున్నవి. అం దన్నిటికంటె పైనున్న బీజము పెద్దది. ఇది ముదు
రుది. దాని క్రిందనున్న బీజములు క్రమముగా నొకదానికంటె మరి,
యొకటి చిన్నది.

C₅. ఇందు బీజములు ముదిరి రాలిపోవుచున్నవి. ఇవి యన్నియు బూజు
పోగుల పై గప్పి వాని రూపము స్పష్టముగ కనబడకుండ జేయు
చున్నవి.

ఇట్లు క్రమక్రమముగ తెలుపు నీలముగను, నీలము ఆకు
పచ్చగను, మారి, తుదకు తుట్టె యావత్తును సరిసమానమైన
ఆకుపచ్చరంగు గలదగును. ఇదియే బూజు.

సూక్ష్మనిర్మాణము.

పై జెప్పబడిన బూజుతుట్టెలు మిక్కిలి చిన్నవై నా
గైదునూళ్ల వ్యాసము కలవిగా నుండునప్పుడే నలిగి పోకుండ
సూదితో నెత్తి సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించవచ్చును. దీనిని తగ్గు
దృక్పథకి (Low Power) తో చూడ, ఈ తుట్టెయందు కంబళి

నేతవలె నుండు అల్లిక యగపడును (A). దాని యుపరితల ముననుండి మృద్దువైన నూలుదారములవంటి పోగులు వై తట్టున గాలిలోనికిని, క్రిందిభాగమున ఆరీతిగ నే యుండు కొంచెము పొట్టిపోగులు నీటిలోనికిని వ్యాపించియుండును. వీనికి క్రమముగ ఊర్ధ్వతంతువులనియు (Aerial hyphae), అధస్తంతువులనియు (Submerged hyphae) పేరు.

బూజుపోగు అనేకకణములపంక్తి.

ఈతుట్టె తెల్లగాగాని, నీలముగాగాని యున్నతవరకు దాని యుపరితలమున వ్రేలుతో గీచినయెడల ధూళి యేమియు చేతి నంటుకొనదు. ఇందుచే నీజములు పూర్ణముగా తయారు కాలే తెలిసికొనవలెను. స్థిరమైన ఆకుపచ్చరంగు కలుగగానే తాకిన నే ధూళియంతయు చేతి నంటుకొనును. కంబళి నేతవలె బూజుతుట్టెను కొంచె మెత్తి రెండు సూదులతో పోగు పడిసి సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించిన, సున్నితమైన దారములు చిక్కగా నలుముకొనినట్లు తెలియగలదు (B_I). ఇవియే బూజు పోగులు. ఈ దారములు పొడుగునను సమమైన వర్తులాకారము గలవై నూలులో ఇన్నూటవవంతు అడ్డకొలతగలవై యున్నవి. ఈ పోగులు సూక్ష్మదర్శనిలో చూచునప్పుడు స్వచ్ఛమై చుట్టు కవచము గలవై వెదురుగొట్టములవలె నుండును. మధ్యమధ్య శాఖలు తరుచుగనుండును. ఈ గొట్టమును అనేక అరలుగా విభజించు అడ్డగోడలవలె నుండు పొరలు వెదురుగొట్టపు కనుపులవలె

నీ పోగునందును అంతటంతట గలవు. ఇట్టి అడ్డుపొరలచే విభజింపబడిన అరలన్నియు ఏకరీతిని నిర్మింపబడినవై యొకదాని నొకటి సర్వవిషయముల బోలియుండును. కొనలయందుండు అరలు మాత్రము క్రమముగా సన్నగించి ఆదోకగా నుండును (B_1 , B_2 చూడుము). ఈ అరలోని పదార్థమునం దక్కడక్కడ అణువులు చిమ్మబడియుండును. వీనిని నీలిమొదలగు రంగులలో కొంత కాలముంచి పరీక్షించుటచే దానియందలిపదార్థము మూలపదార్థమని తెలియగలదు. చుట్టునుండు గోడ సెల్లులూసుతో జేయబడినది. మూలపదార్థము మధ్య అంతటంతట అవకాశములును గలవు. తొగరుచెక్క (Logwood) రంగులో కొంతకాలముంచి పరీక్షించినయెడల దానియందు పెక్కు జీవస్థానములు గలవని తెలియగలదు. ఈ పోగునందలి ఒక్కొక్క అరయును మధుశీలకణమును బోలియుండును. దానివలె నిదియును మూలపదార్థముతో జేయబడి, జీవస్థానమును, అవకాశమును గలిగి సెల్లులూసు కణకవచముగలదై యున్నది. ఈ రెంటికిగల తారతమ్యమిక్రిందిపోలికవలన చక్కగ తెలియగలదు. ఒక గుండ్రనైన మెత్తనిముద్దను మధుశీలంధ్రకణముగా నూహింపుము. దీనిని రెండువైపులను పట్టుకొని సాగదీసి పొడుగును వర్తులమునైన కణిక్ ఆకారముగా చేయుము. ఇది బూజుపోగును బోలును. పిమ్మట నీ కణిక్యం దొకచోట నొక మొటిమవలె కొంతమట్టిని జేర్చి యా మొటిమను ప్రక్కకు సాగదీసిన నది శాఖగా నేర్పడును. ఇట్లు

సాగదీయగా నయినపోగు ఒక్కటే గొట్టముగా నుండక దాని
యందు కొంతకొంత పొడుగున కొక్కొక్క అడ్డగోడ ఏర్పడుచుండు
నని యూహించిన నీ పోగులోని యరలన్నియు నెట్లు ఒకదాని
నొకటి బోలియున్నవై తెలిసికొనవచ్చును. బూజు పోగునందు
ఈ అరలన్నియు నొక్కవరుసగా నుండుటచేత నొక్కటే గది
వరుసను కట్టిన దుకాణపుకొట్లవలె నుండునని యూహించ
వచ్చును. ఈగదుల నొక్కొక్కదాని నొక్కొక్క కణమునకు పోల్చి
వచ్చును.

ఈవరకు జదివిన ప్రాణులన్నియు నొక్కొక్క టొక్కొక్కకణమే.
అనగా వానిమూలపదార్థ మెడతెగక యుండును గాని, అడ్డగోడ
లచే గదులుగా విడదీయబడియుండదు. కాన వానికి ఏకకణ
ప్రాణు లని పేరు.

కణ మనగా మూలపదార్థపు సముదాయము. కణమునకు
కవచ మావశ్యకము గాదు. వికారిణివంటి జంతుజాతి ప్రాణి
యందు కణకవచ ముండదు. వృక్షజాతి జీవులయందు సెల్లు
లూసుతో జేయబడిన కణకవచము తప్పక యుండును. కణము
నకు జీవస్థాన మావశ్యకము. అది లేనిచో కణము జీవింపనేరదు.
ఈ విషయము లింతకుపూర్వమే వివరింపబడినను జ్ఞాపకార్థమై
యిక్కడ మరల ప్రస్తావింపబడినవి.

బూజుపో గిదివరకు జదివినవానివలె ఏకకణప్రాణి గాక అనేక
కణములకూర్చుచే నేర్పడినది. మధుశీలీంధ్రకణములను కొంచెము
పొడుగుగా సాగదీసి ఒక దారమున వరుసగా నొక దానిప్రక్క

నొకటి జేర్చి దండగా గ్రుచ్చినయెడల బూజుపోగురూప మేర్పడును. కాబట్టి యీబూజుపోగును కణపంక్తియని చెప్పవచ్చును.

బూజుపోగుయొక్క శాఖలు : కొనదిమ్మలు.

తెల్లని బూజునుండి ఉత్పత్తియగు అనగా లేతవియగు ఊర్ధ్వతంతువులకు శాఖ లనేకము లుండవుగాని కొంచెము ముదిరిన నీలవర్ణముగల భాగమునుండి C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 పటములలో చూపిన ప్రకారము చిత్రమైన ఆకారముగల యనేకములైన కొమ్మలు బయలుదేరును. ఇందు ఒక్కొక్క కొమ్మనుండి కొన్ని పలవలు పుట్టి ఆపలవలలో నొక్కొక్కదాని కనేక పలవలు గలిగి యీ పలవలసమూహమంతయు నొక రమ్యమైన కుచ్చును బోలియుండును. అందు చివరపలవలు పొట్టివిగ నుండి యొకదానిసరసను మరియొక్కటి చేరియుండును. ఈ పలవల చిట్ట చివర కొనదిమ్మ లను పేరుగల పొట్టికణము లుండును.

కొంతకాలమైన తరువాత నీ కొనదిమ్మచివర దృఢమైన దారముతో నురిపోసి క్రమముగా బిగించి తెంపినట్లు ఒక చిన్న ముక్కత్రుంచబడును (C_2 చూడుము). ఇది మధుశిలీంధ్రకణము యొక్క మొటిమ తెగినట్లే తెగునని చెప్పవచ్చును.

బూజు పై గప్పియుండు ధూళియే దానిబీజములు.

ఇదియే బూజునకు బీజము. ఈబీజము తెగినతోడనే, తిరిగి దీని క్రిందిభాగమున మరియొకబీజము కొనదిమ్మనుండి పై జెప్పబడిన ప్రకారము ఖండింపబడి మొదటిబీజముక్రింద జేరును. ఇట్లనేక బీజములు తెగి యొకదానిక్రింద నొకటి గొలుసువలె జేరి

యుండును (C_4 చూడుము). అందు కొననుండునది ముదురుది. దిమ్మను చేరియుండునది లేతది. ఈ గొలుసులోని బీజములు క్రమముగా పెరుగుచుండుటచేత వరుసలో పై నుండునవి క్రింది వానికంటె పెద్దవిగ నుండును. కొద్దికాలములో నీ బీజములుచెదరి క్రిందబడి ధూళినలె బూజుపోగులపై గప్పను (C_5 చూడుము).

ఈ బీజముల యుపరితలమున జిగురుపదార్థ మొకటి అంటి యుండుటచే అవి ఏపదార్థమును తాకిన దాని చంటుకొని పోవును. ఇట్లు బీజములను ధూళి దట్టముగా కప్పియున్నప్పుడు, కొమ్మలయొక్క కుచ్చువంటి ఆకారముసహితము తెలిసికొనుట కష్టతరముగా నుండును (C_5 చూడుము). బీజోత్పత్తి సంపూర్ణ మగునరికి బూజుతుట్టెలు ఆకుపచ్చ నగునుగాని యీ ఆకుపచ్చని రంగు హరితకములవలన నైనది కాదు.

ఇంక నీ బీజము లెట్లు పెరుగునో ఆలోచింతము. ఇందు నిమిత్తమై కొంతధూళి నొకసూదితో నెత్తి పాస్ట్యూరురసములో వేసి పెరుగనియ్యవలెను. ఈ ధూళియందలి రేణువు లొక్కొక టాక్కొకకణము. మొదట నివి నిర్మలముగను కాంతిగలవిగను ఉండును. పిమ్మట వాని మూలపదార్థమునందు అణువులును, అవకాశములును సూచించును. ఇట్టి స్థితియందు వీనికిని మధు శిలీంధ్రకణములకును భేదము కనిపెట్టుట దుర్లభము.

అంతట నీ కణమునం దొకటిగాని హెచ్చుగాని మొటిమ లుద్భవించి అవి దారములవలె పొడుగుగ పెరుగును (C_1 చూడుము). కాని కొంత పొడుగుగా పెరిగినతోడనే సెల్లూలుసు

పొర యొకటి మూలపదార్థమునందు పోగున కడ్డముగా నేర్పడి దానిని రెండుభాగముగా విభజించును (B_1 చూడుము). ఇటు ఏకకణప్రాణి ద్వికణప్రాణి యగును. తరువాత నీ రెంటిలో చివరనుండుకణము వెరిగి యందుండి మొదట తెగిన కణమంత కణము తిరిగి ఖండింపబడును. ఈ కణము లీ ప్రకారము హెచ్చి కొంచె మించుమించుగా సమానమైన పెక్కు కణముల పంక్తి యగును. ఊర్ధ్వతంతువుల యొక్కయు, అధస్తంతువుల యొక్కయు చివరనుండుకణములు తక్కిన కణములకంటె భేదముగనున్నవి. ఈ కణములకు కొనయందుండు కణకవచము ఆదోకగనుండి తక్కినచోట్లకంటె మృదువును పలుచనిదియు నై యుండును.

అంత్యకణము.

ఇట్లు బూజుపోగుయొక్క కొన నుండు కణమునకు అంత్య కణము (Apical Cell) అని పేరు. ఈ కణముయొక్క మూల పదార్థమునందు ఆహారమునుండి జమయగుపదార్థము, ఖర్చగు మూలపదార్థముకంటె హెచ్చుగ నుండును. కాన నీకణము పెరుగవలసియున్నది. అంతట నిది యన్నిప్రక్కలకు పెరుగ ప్రయత్నింపవలెను గదా ? ఈ కణముయొక్క ఆవరణపుపొర యన్నివైపులను సమానమైన దశముగలదిగా నున్నయెడల నది యన్నివైపులను సమముగా పెరుగును. కాని దీని కణకవచ మట్లుండక చివరవైపున పలుచనిదిగాను, బలహీన మైనదిగాను, ఉన్నందున, మూలపదార్థముయొక్క యొత్తుడువలన నచ్చోట నది ముందునకు పొడుచుకొని వచ్చియుండును. కాబట్టి యీ

కణము నలుదిక్కులకు వెరుగక పొడుగునందు మాత్రము హెచ్చును. బలహీనస్థానము కొనయందుండుటచేత పెంపంతయు నక్కడనే గలుగును. ఇంతకుపూర్వ మేర్పడిన ముదురుకణముల కిక పెంపులేదు. వీనియందు వెచ్చు అగుచుండు మూలపదార్థము పలుచని అడ్డుపొరలగుండ అంత్యకణములోనికి పోవును. అన్నిటి కంటె ముదురుకణము బీజసమీపమున అనగా మొట్టమొదట నుండునది. అన్నిటిలో లేతకణ మంత్యకణము.

బూజుయొక్క ఆహారము.

బూజుపోగు ఎట్టి ఆహారము తినును ? ఇది బొత్తిగా సత్తున లేనట్టియు, ఇతరజీవుల కాహారము గాన నర్హమైనట్టియు పదార్థములు దొరికినను తృప్తిబొందును. ఇది మానవుల చెవిలో సహితము వెరుగగలదు. మురికిబట్టలకును చెప్పలకును అసహ్య పడదు. బుడ్డిలో నిగిరిపోయిన సిరామీదసహితము జీవింపగలదు. ఈషన్తాత్రము జీవజపదార్థముండిన చక్కెరనీళ్లుగాని, ఉప్పునీరు గాని దొరికిన దీనికి చాలును. రాగిచిలుము, పాషాణము మొదలయిన విషములు సహితము దాని కపాయకరములు గానేరవు.

ఎట్టి ఆహారముతోనై నను తృప్తి పొందునట్టి గుణముగల దగుటచేత నీ ప్రాణి సర్వకాలములయందును, అన్నిచోట్లను నృద్ధిబొందును. మిక్కిలి చిన్నవి యగుటచేత గాలిలో నెల్లప్పుడు నీ బీజములు కొట్టుకొని పోవుచుండును. అదిగాక దీని బీజమొత కష్టకాలమునందయినను చావదు. ఎంత శీత ప్రదేశముల యందై నను, ఎంత ఉష్ణప్రదేశముల యందై నను జీవింపగలదు.

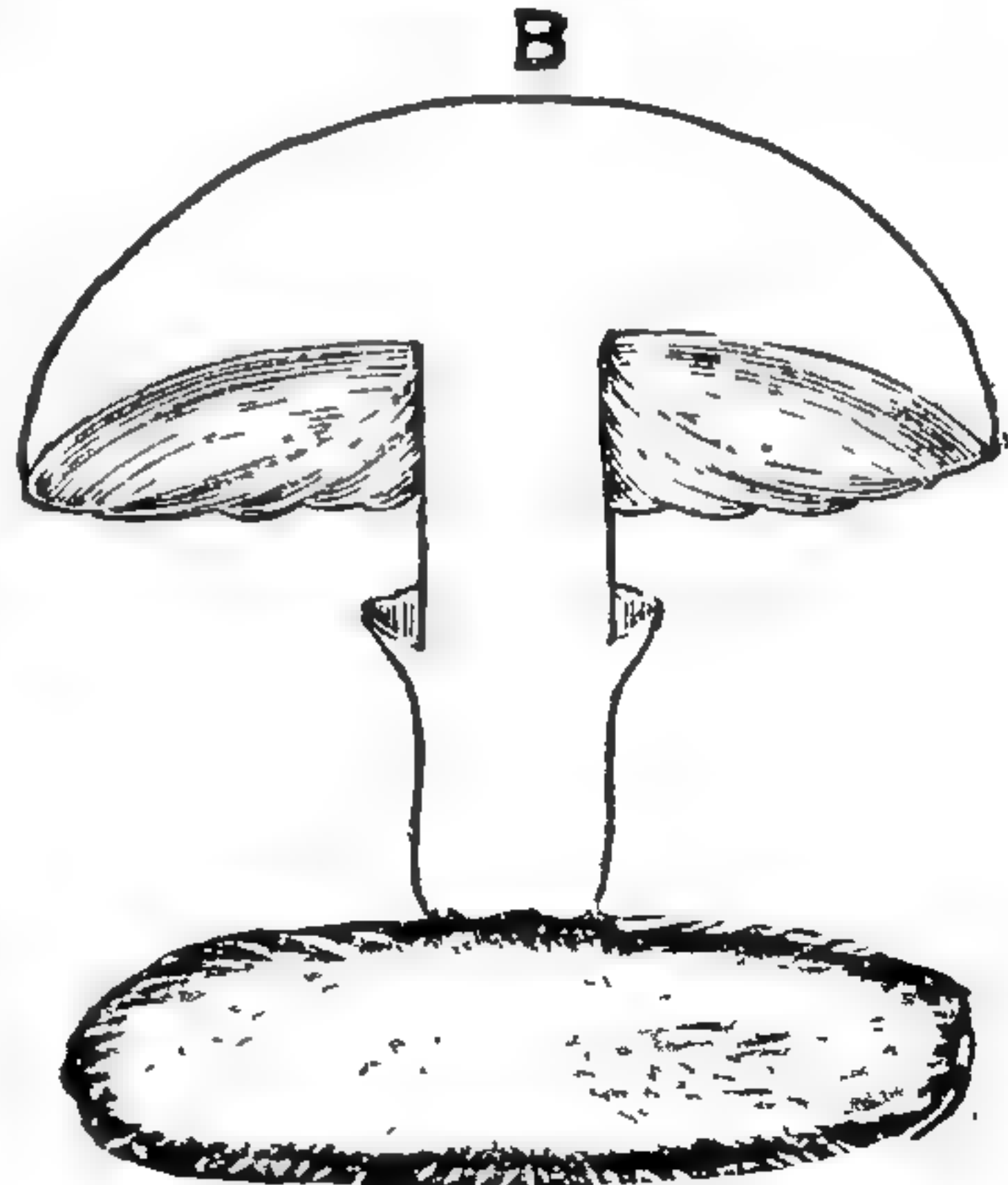
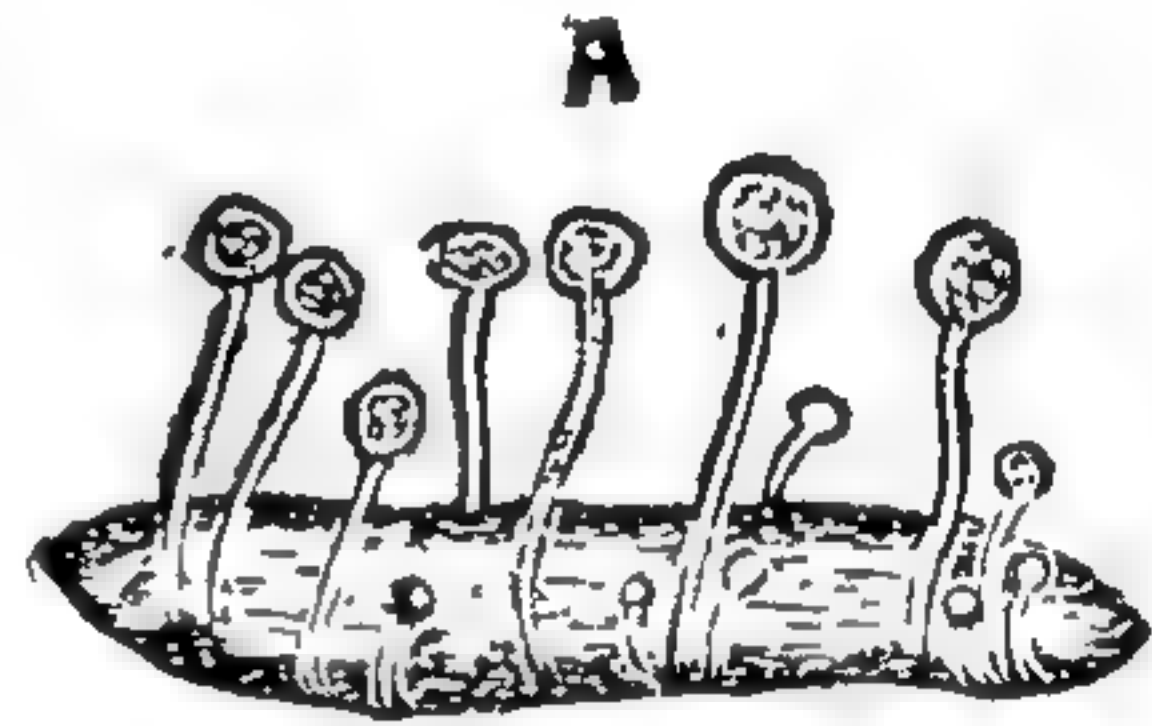
1°C భాగము మొదలు 43°C భాగములవరకు వృద్ధిబొందును. కళవెళలాడేడు 100°C నీళ్లచే నైనను చావదు. రెండువత్సరములు నిలువయుంచినను తిరిగి మొలచును. మనము మిక్కిలి శ్రమపడి జాగ్రత్తగా నిలువయుంచిన వస్తువులకుగూడ సామాన్యముగా బూజు పట్టుచుండుటకు కారణము లిప్పుడు బోధపడగలవు.

కుక్క గొడుగులు.

మనము చదివిన బూజు

13-వ పటము.

తుట్టెలు రూప నిర్ణయములేక ఏపాత్రమునందు మొలిపించిన నాపాత్రముయొక్క ఆకారమునే చెందును. కాని కొన్ని జాతుల బూజులు ప్రత్యేక ఆకారముగలవిగానున్నవి. ఆయావిత్తనముల జల్లినయెడల ఆయా రూపములే పుట్టును. ప్రక్క-13-వ పటము నందు జూపబడిన కుక్కగొడుగు మొదలగు కొన్ని ప్రాణులు ఈ జాతిలోనివియే. ఒక కుక్కగొడుగునుండి ఒక చిన్న తునకను సూదులతో చీల్చి పరీక్షించినచో బూజుపోగులవలె నుండు పోగుల యల్లిక స్పష్టపడగలదు. ఇట్టి నిర్మాణములన్నియు బూజు



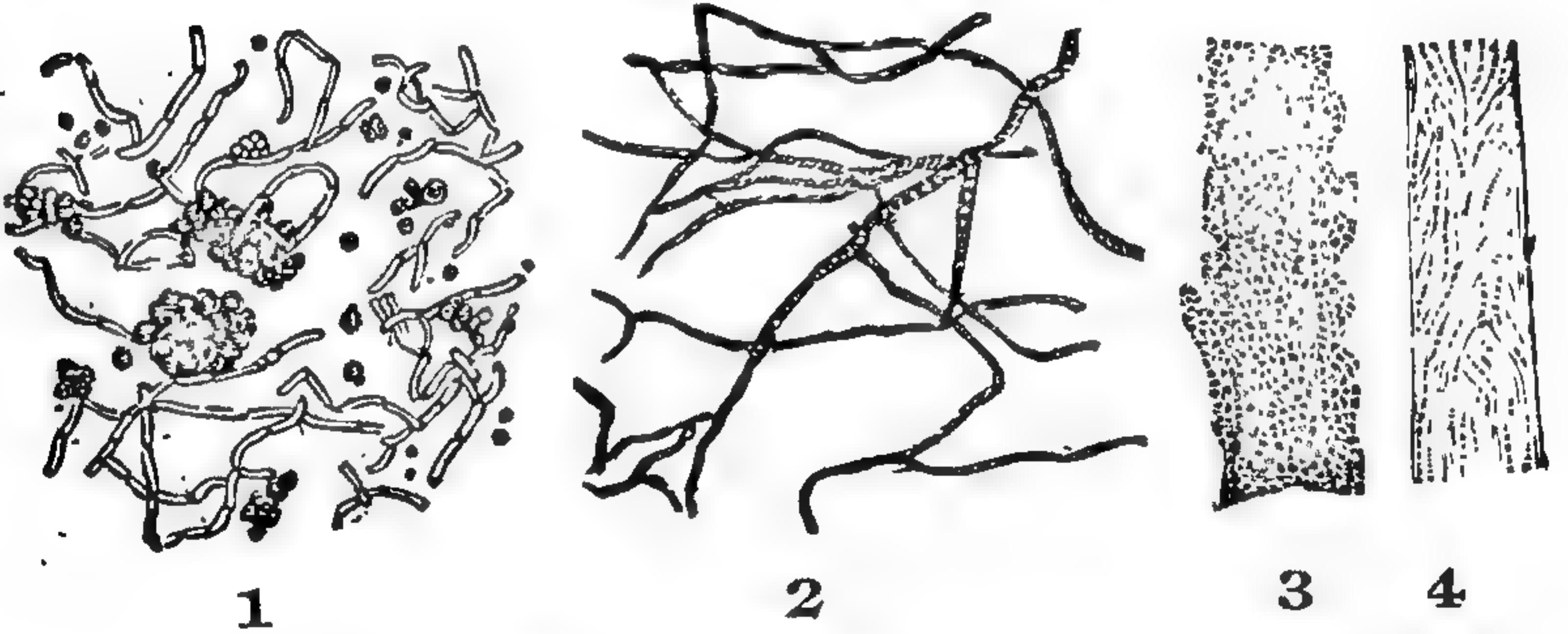
కుక్కగొడుగులు. A. చిన్నవి. B. పెద్దవి.

పోగులవంటికణముల పంక్తులచే నేర్పడిన యల్లికలుగా గ్రహింప
నగు. పటములోని పెద్దగొడుగుయొక్క అధస్తంతువుల యల్లిక
జూడుము.

శోభి ; తామర.

కొందరి శరీరములమీద వ్యాపించియుండు శోభి, తామర
మొదలగు చర్మవ్యాధులు బూజుపోగుల బోలియుండు యొకా
నొక విధమైన శిలీంధ్రములచే నేర్పడియున్నవి. క్రిందిపటము
చూడుము.

14-వ పటము.



ఇందు 1. శోభిని కలుగజేయు బూజుపోగుల అల్లికలు.
అందు గుండ్రముగనుండు బీజములు అక్కడక్కడ చిన్నబడి
యున్నవి చూడుము.

2. తామరపోగుల అల్లికలు. అందు నొక్కొకపోగుమీద పేప
చెత్తపు కట్టవలె అక్కడక్కడనుండు అడ్డుగీట్లు చూడుము. ఈ
గీట్లు పోగులయందలి వేర్వేరుకణములనిరూపించు సరిహద్దుగోడలు.

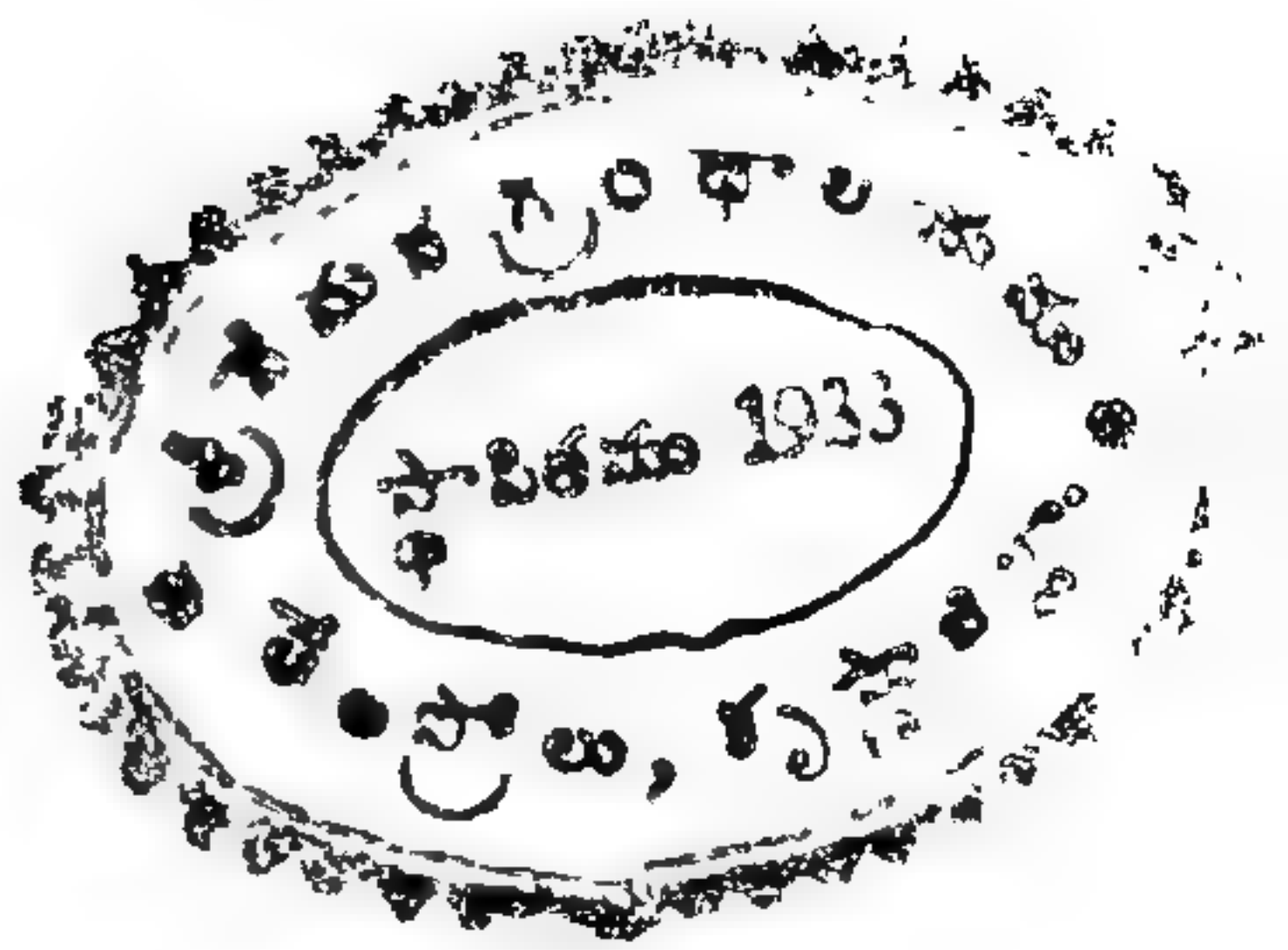
ప్రతిపోగును అనేక కణముల కూర్చుచే నేర్పడిన సరముగా గ్రహింపనగు.

3. ఇందు తామరబీజములు తలవెంట్రుక లోపలను వెల పలను గూడ ఆక్రమించి యున్నవి.

4. తామరయొక్క పోగులును బీజములును తలవెంట్రుక లోపల నిమిడి యున్నవి.

ఈ తామరనుగూర్చి వివరముగ తెలిసికొన గోరువారు మాచే వ్రాయబడిన చర్మవ్యాధుల గూర్చిన వ్యాసముల జదువ నగును.





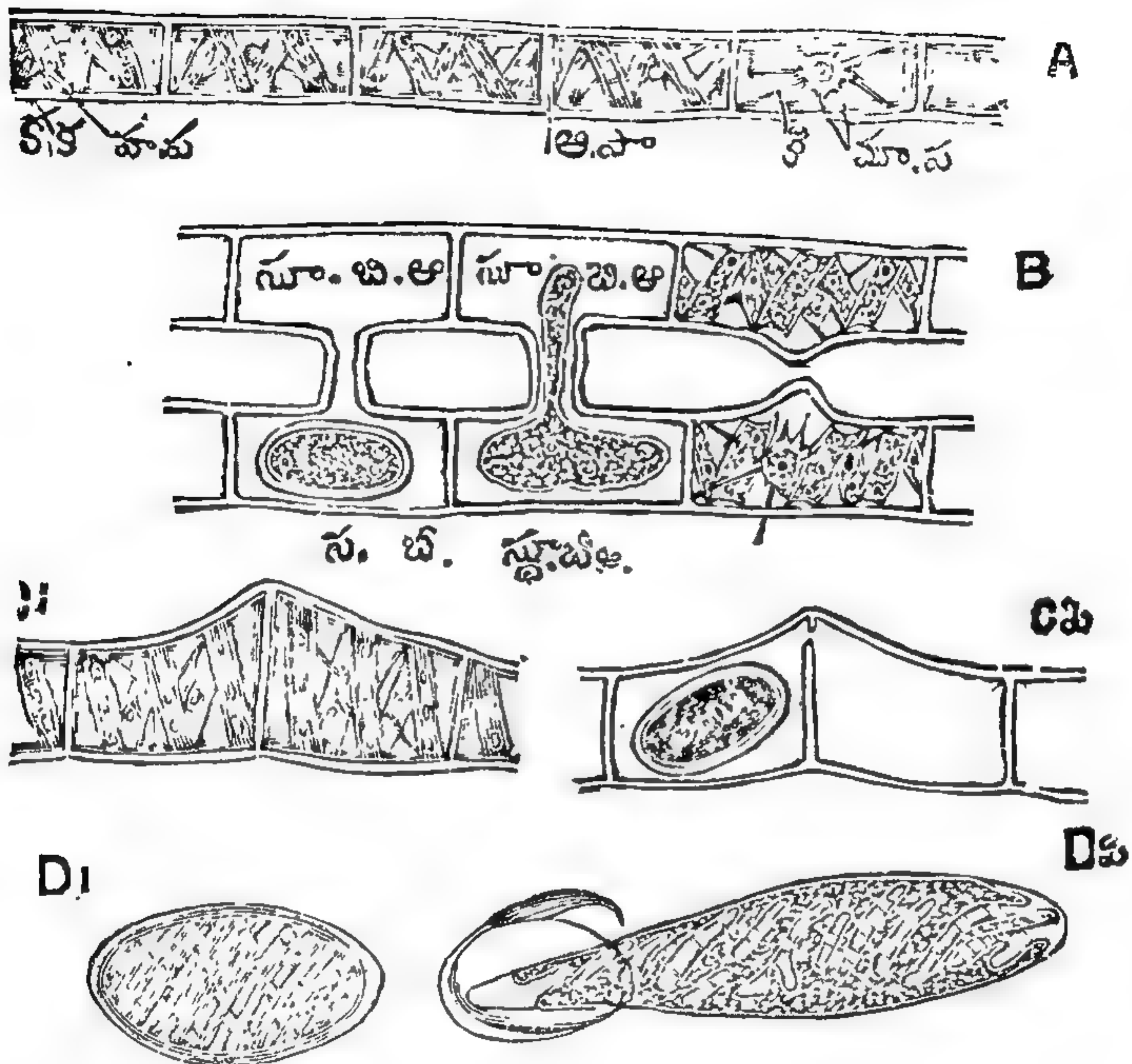
పసిరికపోగులు (Spirogyra).

నిలువ నీరుండు గుంటలయందును, మెల్లగా ప్రవహించు కాలువలయందును, తేలుచుండు పచ్చనితెట్టెవంటి తుక్కులో తక్కిన యన్నిజాతులకంటె తరుచుగ నుండెడు మిక్కిలి సన్నని పొడుగుపాటి కొంచె మాకుపచ్చనిదారములకు పసిరికపోగు లని పేరు. ఇం దొకపోగును సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించినయెడల మర మేకుచుట్లవలె క్రమముతప్పక చుట్టిచుట్టివచ్చు ఆకుపచ్చనిపట్టెలు (Bands) దారముయొక్క లోతట్టున చుట్టు వ్యాపించియున్నట్లు తెలియగలదు (15-వ పటములో A. చూడుము).

సూక్ష్మ నిర్మాణము.

సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించునప్పుడు బూజుపోగునందు వలెనే దీనియందును కణములు ఒక్కటేపంక్తిగా నొకదాని ప్రక్క నొకటి చేరియున్నట్లు తెలియగలదు. కాని బూజు పోగునకును పసిరికపోగునకును ఆకారమునందు భేదము లేవియన, బూజుపోగునందు తరుచుగ శాఖ లుండును. అనగా ఒకపోగునుండి అనేక పిల్లపోగులు పుట్టుచుండును. అదిగాక ఆపోగుల మొదలు మొండిగను, చివర సన్నముగ నాదోకగను ఉండును (12-వ పటములో B₁, B₂. చూడుము).

15-వ పటము.



A. ఒక పసిరికపోగునందలి మధ్యభాగము. ఈ పోగు అనేక అడ్డుపొరల (అ. పా.) చే వేరువేరుకణములుగా విభజింపబడినది. హ. ప-హరి తక పుపట్టెలు మరమేకుచుట్లవలె, కణముయొక్క కవచము (క. క.) లోపలితట్టున చుట్టిచుట్టి పోవుచున్నవి. కుడివైపున చివరనుండు కణమునందు మూలపదార్థమును, జీవస్థానమును చక్కగ తెలియు నిమిత్తమై హరితక పుపట్టెలు విడిచివేయబడినవి. అందు తెల్లగ జూప బడినభాగమంతయు అవకాశము. కణముమధ్య నుండు జీవస్థానము చుట్టును, కణకవచముయొక్క లోపలితట్టున నొక పొరగాను, ఈ

రెంటినడుమ కిరణములు (కి) గాను కణమునందలి మూలపదార్థ మేర్పడియున్నది.

B. నిచ్చెనవంటి ఆకారము గలిగించు సంయోగవిధానము. రెండుపోగు లొకదానిసరసను మరియొకటి చేరియున్నవి. అందు పైపోగు మగది. క్రిందిది ఆడుది. పైపోగునందలికణములు సూక్ష్మబీజాశయములు (సూ. బీ. ఆ). క్రిందిపోగునందలికణములు స్థూలబీజాశయములు (స్థూ. బీ. ఆ). పైపోగునందలి పురుషసంయోగులు క్రిందిపోగునందలి స్త్రీసంయోగు లతో నైక్యమై సంయుక్తబీజములు (స. బీ.) గా నేర్పడుచున్నవి.

C₁. C₂. ఒక పోగునందుండెడి సన్నిహితకణములు ఒండొరుల సంయోగ ముచే ఫలించుట చూపబడినది. C₁. రెండుకణముల మధ్యనుండు అడ్డు పొర నంటి రెండుకణములును కొంచె ముబిచ్చినవి. C₂. అడ్డుపొరలో చిన్నమార్గ మేర్పడి కుడిప్రక్కకణమునందలి మూలపదార్థము ఎడమ ప్రక్కకణములోనికి బోయి, దానియందలి మూలపదార్థముతో నైక్య మై సంయుక్తబీజముగా నేర్పడినది.

D¹. సిద్ధబీజము (Spore). ఒక కణముయొక్క కణకవచము దళసరెక్కి సంయోగవిధానముతో నిమిత్తములేకయే సంయుక్తబీజమువలె నుండు బీజము ఏర్పడుచున్నది.

D₂. ఇందు సంయుక్తబీజముయొక్క వెలుపలి రెండుకవచములు పగిలి పసి రికపోగు మొలకరించుచున్నది.

పసిరికపోగునకు ఆద్యంతముల వివక్షత లేదు. రెండుకొనలును ఒక్కచేరీతిని కుశాగ్రములవలె సన్నముగ నుండును. ఇదిగాక పసిరికపోగునకు శాఖ లుండవు.

ఇట్టి పోగులుగా కూర్చబడినకణములు గొట్టములవలె గుండ్రనియాకారము గలవై సెల్లూలాసుతో చేయబడిన కణ కవచము గలిగియుండును (పటములో A-లో క. క). ఒక కణ

మునకును మరియొకకణమునకును మధ్య నడ్డముగ వ్యాపించు సెల్లులూనుపోరలు పోగును వెవ్వేరుకణముల విభజించును (A-లో అ. పో. చూడుము). కణమునందలి మూలపదార్థమును గూర్చి కొన్ని విశేషవిషయములు గలవు.

ఈవరకు చదివిన జీవులలోని కణములందు అవకాశములు చూచియున్నాము. వృక్షజాతికణములలో ముదురు వానియందు ఈ అవకాశములు మిక్కిలి పెద్దవి యగుటచే మూలపదార్థము స్వల్పమై కణకవచము నంటి యొక పలుచని పొరగా నుండును. ఈ విషయము పసిరికపోగుల కణములందు మిక్కిలి స్పష్టముగ తెలియగలదు. కాని వీనియందు మూలపదార్థము కణకవచము నంటిమాత్రమే యుండక, అవకాశము మధ్యనుండు జీవస్థానము చుట్టును నిర్ణయమైన ఆకారములేని చిన్న సముదాయముగాను, దానినుండి కణకవచము నంటియుండు మూలపదార్థము వరకు (బండికుండనుండి పూటీలవరకు వ్యాపించు ఆకుల (Spokes) వలెను నుండునట్టి) మిక్కిలి కోమలమైన కిరణములుగాను ఏర్పడి యుండును (A-లో కి- కిరణములు, పూ. ప-మూలపదార్థము చూడుము). దీని మధ్యనుండు జీవస్థానము బాదముకాయవలె స్పష్టముగ తెలియుచుండును. దానిమధ్య నొక చుక్కవలె కనుబడు అంతర్జీవస్థానమును గలదు.

మన మీవరకు జదివిన ప్రకరణములయందు జెప్పబడినట్లు హరితకములు మూల పదార్థమునం దక్కడక్కడ చిన్న బడి యుండక, కణకవచముయొక్క లోపలితట్టున పటములో జూప

బడినప్రకారము మగచుట్టు చుట్టవలె గిరగిర తిరుగుచుండు ఆకు పచ్చనిపట్టెలు (Bands) గా కణముపొడుగునను వ్యాపించియుండును (A-లో హ. ప. చూడుము). ప్రతికణమునందు నిట్టిపట్టె యొకటి యుండును.

సంతానవృద్ధి విధానములు.

1. ద్విఖండనము:— పసిరిక పోగులయందలి కణములు ద్విఖండన విధానమున వృద్ధిబొందును. ఇది సామాన్యముగా రాత్రి 11, 12 గంటలమధ్య జరుగును. కాని దీనిని మిక్కిలి శీతలముగ నుండుచోట నుంచినయెడల తెల్లవారువరకు ఖండనము జరుగకుండ జేయవచ్చును. ప్రథమమున, కణముయొక్క జీనస్థానము రెండుముక్కలుగా చీలును. ఈ రెండుముక్కలును కణముయొక్క మధ్యభాగమునకు ఇటునటు సమాన దూరముల నుండునట్లు ఇరుప్రక్కలకు క్రమముగ గదలును. పిమ్మట కణమధ్యమున కణకవచమునందు బీటగలుగును. ఈ బీటక్రమముగా పెద్దదై, కణమును హరితకపట్టెలనుగూడ రెండుగా ఖండించును. ఇట్లు చీలుసమయమున సెల్లులూను అనుపదార్థము రెండు పిల్ల కణములమధ్యమున మూలపదార్థమునుండి స్రవించి అడ్డుపొరగా నేర్పడును (A-లో అ. పొ. చూడుము). ఇది క్రమముగా రెండు కణములమధ్య పూర్ణముగా వ్యాపించినదై ప్రతికణమునకును కణకవచమును నలువైపుల పూర్తిజేయును.

ఈప్రకారము పోగులోనికణములలో నేదైనను రెండు కావచ్చును. ఇట్లగుటచే పూర్వముండు ప్రాతకణమున కొక దానికి

బదులుగా పోగుమధ్య రెండు క్రొత్తపిల్లకణము లేర్పడుటచే పోగు పెద్దదగును. ఇట్టివెంపునకే నడిమివెంపు (Interstitial growth) అని పేరు. బూజుపోగునందలి కొనవెంపు (Terminal growth) నకును, దీనికిని గలభేదము చక్కగా తెలిసికొన నగును (116-వ పుట చూడుము). బూజుపోగుయొక్క రెండుకొనలకును భేద ముండుటకును పసిరికపోగుయొక్క రెండుకొన లొక్కరీతి గనే యుండుటకును వెంపునందలి వ్యత్యాసమే కారణము.

2. స్త్రీపురుషసంయోగము:—వేసవియందును, ఆకురాలు కాలమందును సమీపముననున్న రెండుపోగు లొక దానిప్రక్క నొకటి సమాంతర రేఖల (Parallel lines) వలె చేరును (15-వ పటములో B. చూడుము). ఇట్లు చేరిన కణములందు ఎదురెదురుగా నుండువైపున గుండ్రనిపొట్టిమొటిమలు కణమున కొక్కొక్కటిచొప్పున నంకురించును. ఆ మొటిమలు పెరిగి యొకకణము యొక్క మొట్టను పటములో B-లో జూపబడినప్రకారము దాని యెదుటనున్న కణముయొక్క మొటిమతో కలియును. అట్లు కలియునప్పుడే రెండుమొటిమల మధ్యనుండు గోడ హరించిపోయి రెండుకణములకును మార్గ మేర్పడును. ఇట్లనేకకణములు ఒక్కసారిగా జతలుగా గూడి ఉద్దాలు పట్టినట్లుగా సంబంధములు కలుపుకొనును. ఈరెండుపోగుల చేరికకు పటములో B-లో జూపబడినట్లు నిచ్చినవంటిరూపము గలుగును.

ఈ పోగులయందలి కణములలో నొక్కొకకణము ఒక్కొక్క బీజాశయము (Gonad) అని చెప్పవచ్చును. ఈబీజాశయములలోని

మూలపదార్థము కణకవచమునుండి విడిపడి కణముమధ్య నొక ముద్దగా జేరును. ఈ ముద్దలే ప్రత్యక్షముగా సంయోగక్రియయందు నైక్యమగు సంయోగులు (Gametes). సంయోగార్థమై సమీపించు రెండుపోగులలో నేదో యొకదానియొక్క కణములయందలి మూలపదార్థము రెండవదాని కణములందలి మూలపదార్థముకంటె ముందుగా పైని జెప్పబడిన ప్రకారము ముద్దగా కణముమధ్యకు చేరును (B-లో పై పై పుననున్న పోగు చూడుము). ఇట్లు ముందుగా సిద్ధపడిన బీజాశయములయందలి మూలపదార్థము రెండవపోగునందలి కణములలోనికి పైని జెప్పబడిన మార్గములగుండ ప్రవేశించి వానియందలి మూలపదార్థపు ముద్దలతో నైక్యమగును (B. చూడుము). ఇట్లే రెండుపోగులయందలి సంయోగులయొక్క ఐక్యముచే గలిగిన ఫలితమునకు సంయుక్తబీజము (Zygote) అనిపేరు (B-లో స. బీ. చూడుము). సంయోగుల జీవస్థానములు రెండును మిశ్రమై యేకజీవస్థాన మేర్పడునని కనిపెట్టబడినది. సంయుక్తబీజము తనచుట్టును దళమైన కణకవచము నేర్పరచుకొని కొంతకాలము విశ్రాంతి జెందును (D₁. చూడుము).

స్త్రీపురుషవివక్షత.

పసిరికపోగునందు సంయోగులు రెండు నొకటే యాకారమును, సమపరిమాణమును గలవిగా నున్నవి. కాని యందొక సంయోగి చురుకుగ పనిచేయునదియు, రెండవది మందముగనుండునదియుగా నున్నవి. సంయోగవిధానమంతటిని చురుకుగ పనిచేయు సంయోగియే సడపుచున్నది. కాని యిందు స్త్రీపురుషవివక్షత

ఈవన్తాత్రము ఏర్పడియున్నది. ఏలయన, సంయోగులు రెండును సమరూపులును, సమపరిమాణులును అయినను, మనము ముందు జదువబోయెడు అనేకజీవుల సంతాన వృద్ధివిధానములతో దీనిని పోల్చి చూచినయెడల వీనియందలి చురుకైన సంయోగులు మగ వనియు, మందములగునవి ఆడువనియు తెలియగలదు. సామాన్యముగా మగవి చిన్నవిగను ఆడువి పెద్దవిగను ఉండుటచేత మగ వానిని సూక్ష్మసంయోగులు (Microgametes) అనియు ఆడువానిని స్థూలసంయోగులు (Megagametes) అనియు వాడుదుమని చెప్పియుంటిమి (102-వ పుట చూడుము). ఇట్లే సూక్ష్మసంయోగులు గల కణములకు సూక్ష్మబీజాశయములనియు, స్థూలసంయోగులు గల కణములకు స్థూలబీజాశయములనియు పేరు. B. అను పటములో వై పోగునందలికణములు సూక్ష్మ (మగ) బీజాశయములు (సూ. బీ. ఆ) ; క్రిందిపోగునందలికణములు స్థూల (ఆడ) బీజాశయములు (స్థూ. బీ, ఆ) ; మగసంయోగికి సూక్ష్మబీజమనియు (Microspore), ఆడుసంయోగికి స్థూలబీజమనియు (Megaspore) గూడ పేరులు గలవు. సూక్ష్మస్థూలబీజములసంయోగముచే నేర్పడిన ఫలితమునకు సంయుక్తబీజము (Zygote) అని పేరు.

వై ని జెప్పబడిన విధానమువలన ప్రత్యేకముగా రెండు పసిరికపోగులు సమీపించి జతగూడి యం దొకదానికణములు మరియొకదానికణములతో నై క్యమగుటయేగాక, ఒకటే పోగునందుండు సన్నిహితకణము లొకదానితో నొకటి సంయోగమగు

టయు గలదు. పటములో C_1 లో జూపబడిన ప్రకారము ఒక పోగునందలి రెండు సన్నిహితకణములలో వాని సరిహద్దు గోడను జేర్చి ఒక దానిమొటిమ మరియొక దాని మొటిమను ఆనునట్లుగా రెండుకణములును ఉబ్బును (పటములో C_1 చూడుము). పిన్నుట నీ రెండు మొటిమల మధ్యనుండు గోడ హరించిపోయి యొక చిన్న మార్గమేర్పడి రెండుకణములు నొకదానితో నొకటి సంబంధము గలిగియుండును (C_2 చూడుము). ఆరంభముగుండా రెంటిలో నేదో యొక కణమునందలి మూలపదార్థము ముద్దగా గూడి, దానిప్రక్కనుండు కణములోనికి ప్రవేశించి దానియందలి మూల పదార్థముతో సంయోగమునొంది సంయుక్తబీజమేర్పడును (C_2 లో సం. బీ. చూడుము). ఇందు ఏకకణము సంయోగార్థము ముందుగా ప్రయత్నించు చున్నదో అది సూక్ష్మబీజాశయము ; అనగా మగది. దేనియందలి మూలపదార్థము తనస్థానమును వదలకయుండియు సంయోగమును జెందునో అది స్థూలబీజాశయము ; ఇది ఆడుది. సంయోగమునిమిత్తమై సూక్ష్మబీజాశయమునందు కూడిన మూలపదార్థపుకూడికకు సూక్ష్మబీజము (Microspore) అని పేరు. స్థూలబీజాశయమునందలి అట్టికూడికకు స్థూలబీజము (Megaspore) అని పేరు. ఇట్టి బీజముల సంయోగమువలన నయ్యెడు ఫలితము సంయుక్తబీజము.

ఏకాంగులు ; ఉభయాంగులు.

నిచ్చెనరూపమును గలిగించు సంయోగవిధానముం దొక పోగునందలి సంయోగులన్నియు మగవిగను రెండవదాని యందలి సంయోగులన్నియు ఆడువిగను ఉండునని చెప్పియుంటిమి. ఇట్లు

పురుషజాతివియు, స్త్రీజాతివియు నగు సంయోగులు వేర్వేరు పోగులలో నుండు పసిరికపోగులకు ఏకాంగులు (Monœcious) అని పేరు. పురుషయేకాంగులు స్త్రీయేకాంగులతో సంయోగము నొందును. అట్లుగాక స్త్రీపురుషులు రెండు నొకపోగునందే యుండువానికి ఉభయాంగులు (Dioecious) అనిపేరు. ఇవి అర్ధ నారీశ్వర రూపముననుండు శివపార్శ్వతులకు బోల్చదగియుండును, ఇట్లే ఏలుగుపాము మొదలగు కొన్నిజంతువులలో గూడ స్త్రీ పురుషాంగములు రెండును ఏకజంతువునందే ఉండునని రెండవ భాగమునందు చదువగలరు. ఇందు సూక్ష్మస్థూల బీజములు రెండును గలవు. ఇట్టి తంతువునందలిబీజములు తమలోదామే సంయోగము నొందును. వీనిని స్వసంయోగు లందురు (Self-fertilizing gametes).

3. మూడవ విధమైన సంతానవృద్ధి:--కొన్ని పోగులలో మూలపదార్థము కణకవచమును వదలి కణమధ్యమున దశమైన సెల్లులూసుపొర కట్టుకొని సంయోగవిధానముతో నిమిత్తము లేకయే సర్వవిషయముల సంయుక్తబీజమును బోలియుండును (పటములో D_1 చూడుము). ఇట్టి బీజములకు సిద్ధ బీజములు (Spores) అని పేరు. కాని యీ సిద్ధబీజము తిరిగి మొలచునో మొలవదో కొంచె మనుమానముగా నున్నది. అయినను పసిరిక పోగులలో గాకపోయినను ఇతరజీవుల కొన్నిటియందు పురుష సంయోగములేకయే ఫలించు స్థూలబీజములు గలవని కొందరు నిష్కర్షించియున్నారు. ఇట్టి సంతానవృద్ధికి కన్యగర్భ మని పేరు (Parthenogenesis).

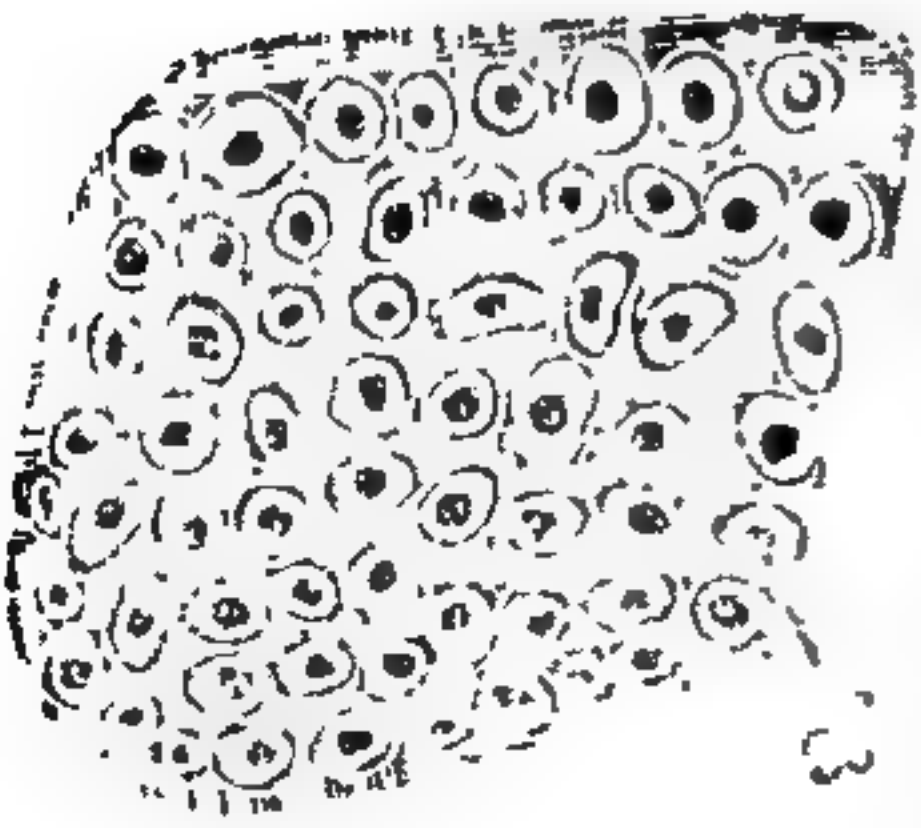
వై జెప్పబడిన సంయుక్తబీజము పూర్ణముగా పెరిగినపిమ్మట దాని కణకవచము మూడుపొరలుగా విభజింపబడును. అందు నడిమిపొర యొక వింతతీరున మారి నీటిని చొరనియ్యనిదగును. అంతట నది తడిపొడులను (అనగా ఎండవానలను) లెక్కపెట్టిని దై కొంతకాలము విశ్రాంతి నొంది పిమ్మట మొలకెత్తును. మొలకరించుసమయమున రెండు వెలుపలిగోడలును మెత్తనయి ఉబ్బినవగును (D_2 చూడుము). మూడవ యావరణములో నిమిడియున్న మూలపదార్థము ఆ యావరణపొరను ముందుకు త్రోసికొని ముగ్ధరువలె పటములో D_2 లో జూపబడినరీతిని వెలుపలి యావరణములను రెంటిని పగుల్చుకొని బయలు వెడలును. పిమ్మట నది క్రమముగా ననేకకణములుగా విభజింపబడి పసిరికపోగురూపమును బొందును. కాన దీనియందును ~~అన్ని~~ పోగునందువలెనే యుక్తవయస్కములైన పోగులం ననేక కణములున్నను అవి మొట్టమొదట అనగా బాల్యమునం దేక కణప్రాణులుగా నుండెనని జ్ఞాపక ముంచుకొనవలయును.

పసిరికపోగుయొక్క ఆహారము:--ఇది పూర్ణముగా హరిత కములసహాయముచే జీవించునది గాన దీని యాహారము కేవల సృతాహార మని చెప్పవచ్చును. ఇతరవృక్షములవలెనే యిది క్షయము సూర్యకాంతి సహాయముచే కర్బనికాష్ణవాయువును (CO_2) విడదీసి యందలి కర్బనముతో నితరపదార్థముల జేర్చుకొని తమ మూలపదార్థమును తయారు చేసికొనును.

ఏకపత్రము ; వారిపర్ణి (Monostroma ; Chara).

సముద్రతీరమందు పోటుపాటులచే నిత్యము తడిసి యారుచుండు రాతిగుట్టలమీద ఏకపత్రమును నొక రమ్యమైన హరిత వర్ణముగల పలుచనియాకువలె నుండు నాచుజాతిలోని మొక్కయొకటి పెరుగును. ఈవరకు జదివిన బూజుపోగునందును, పసిరికపోగునందును కణములన్నియు నేకపంక్తిగా నొకదాని ప్రక్క నొకటి చేరి పూసలదండవలె నుండెనని గ్రహించి యుంటిమి. ఏకపత్రమును సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించిన అందు కణములపంక్తులనేకము లొకదానిప్రక్క నొకటి చేర్చబడి యున్నట్లుండును (16-వ పటము చూడుము). ఇది ఒంటి యిటిక దళసరిని

16-వ పటము.



పరచిన ఇటిక చప్టాను బోలియుండును. ఇందు ఇటికలు అడ్డముగను, నిలువుగను వరుసలుగా నుండును గాని మొక్కడ చూచినను ఇటికపై నిటిక యుండదు. అట్లే దీనియందలి ఆకుపచ్చని ఇటికలవలె నుండు కణములును ఒకదాని ప్రక్క నొకటి బల్లపరువుగా సెల్లులూసు అను అడుసులో నమర్చిబడియుండును. కాని

యొకకణముక్రింద మరియొకకణ ముండదు. ఒండొరుల కణకవ

చము లించుమించుగా నంటియుండును. కాన నీ ఏకపత్రము కణములయొక్క చదరపుపేర్పు.

పసిరికపోగు లొకదానిసరస నొకటియొక కాగితముమీద మిక్కిలి క్రిక్కిరిసియుండు రూళ్లవలె (Rules) సమాంతరములుగా (Parallel) అనేకతంతువుల నమర్చునెడల నిదే యాకార మేర్పడును. కావుననే ఏకపత్ర మనేక కణపంక్తుల కూర్పుచే నైనదని చెప్పవచ్చును. ఇందు నొక పంక్తిప్రక్క మరియొక పంక్తి యుండునుగాని యొకదానిక్రింద మరియొకటి యుండదు.

ఏకపత్రము మిక్కిలి పలుచని ఆకుపచ్చని పొరవలె యుండును. ఈ మొక్కయంతయు నొక యాకును బోలియుండుట కేత దీనికి ఏకపత్ర మనుపేరు గలిగెను. దీని కణములందు రితికము లుండుటచేత దీని యాహారము కేవల వృక్షాహార మే చెప్పవగును.

వారిపర్ణి (Chara).

మంచినీళ్లచెరువులలో మొలచు నాచు మొదలగు తుక్కులలో వారిపర్ణి యను మొక్క మన మనుదినము జూచు పెద్ద వృక్షములవలె ఆకులును, కొమ్మలును, వేళ్లును గలిగియుండుట చేత, మిక్కిలి సులభముగ గుర్తింపదగియుండును (17-వ పటములో A. చూడుము).

నిర్మాణము:--ఇది వలయాకారముగల మృదువైన తీగ వలె నుండు తల్లికాడ గలిగి సుమారు 7 లేక 8 అంగుళములు

గాని కొంచె మెక్కువగాని పొడుగుగలిగి యుండును. కాని దీనిలావు ఒకనూలులో ఆరవవంతు అనగా అంగుళములో 50-వ వంతుకంటె హెచ్చుగ నుండదు. గుంటయడుగున నుండు బురదలో మూలతంతువు లనబడు కోమలమైన పోగులచే ఈ మొక్క యొక్క మొదలు తేలికగా వైవైని నాటుకొని యుండును. ఈపోగులకు నులివేళ్లనియు పేరు (A-లో ను. వే. చూడుము). తల్లికాడనుండి యక్కడక్కడ గుంపులు గుంపులు గా ముల్లుమొనవలె నుండు కొనలుగల యాకులు వెడలుచుండును (B-లో ఆకు. చూడుము). ఈ మొక్కయంతయు నీటిలో మునిగియుండి, నీటినుండియే తన యాహారమును సంపాదించి ఆకులుగలది గాన దీనికి వారిపర్ణి యనుపేరు గలిగెను.

దీని యాకులును, మూలతంతువులును పటములో A-లో జూపబడినప్రకారము కాడమీద నక్కడక్కడ గుంపుల నమర్పబడియుండుటచేత, దీని తల్లికాడ కొన్ని ఖండముల (Segments) వలన నేర్పడినదిగా నూహింపవచ్చును (A-లో ఖం. చూడుము). ఆకులులేక పొడుగుగానుండుభాగము స్కంధము (Internode); దాని తుదనుండు కనుపువంటి పొట్టిముక్కయగు భాగము స్కంధశిరము (Node). ఈ భాగమునుండి ఆకుల గుంపు వెడలుచుండును. ఈ భాగములు రెండును గలిసి యొక ఖండమగును (A-లో స్కం. స్కం. శి. చూడుము).

A botanical illustration of a plant, likely a species of *Adiantum*, showing four parts labeled A, B, C, and D. The illustration is in Telugu.

- A**: A whole plant showing a terminal umbel of flowers. A single flower is shown in detail with labels: **కొమ** (style), **ఉ.శ.** (stamen), **అ.ప.** (anther), and **అ.శ.** (ovary).
- B**: A longitudinal section of a fruit or seed, showing the internal structure. Labels include **అ.శ.** (ovary) and **అ.ప.** (anther).
- C**: A longitudinal section of a seed, showing the internal structure. Labels include **అ.ప.** (anther) and **అ.శ.** (ovary).
- D**: A longitudinal section of a fruit or seed, showing the internal structure. Labels include **అ.ప.** (anther) and **అ.శ.** (ovary).

A. వారిపర్ణి యొక్క ఆకారము. ను. వే- నులివేళ్లు. (మూలతంతువులు).
ఖం-ఖండము. ఒక ఖండమునందు స్కం. శి-స్కంధశిరము, స్కం-

స్కంధము, అను రెండుభాగములు గలవు. ఉ. శా-ఉపశాఖ లేక ఉపకాండము. కొ. మొ—కొనమొగ్గ.

B. కొనమొగ్గయొక్క ఆకారమును జూపు పటము. అ. క-అంత్యకణము.

C. ఒక ఆకునందు మూలపదార్థము ఎట్లు క్రిందివైపునకు పైవైపునకు ఎడతెగక ప్రవహించుచుండునో తెలియబరచును. దానియందలి బాణపు గుర్తులు చూడుము.

D. కణముయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణమును తెలియజేయుపటము. క. క-కణకవచము. మా. ప-మూలపదార్థము. ఇందు రెండుభాగములు గలవు. అందు వెలుపలిభాగమునందు హరితకములు (హ) వరుసలుగా నుండును. లోపలిభాగమునందు జీవస్థానములు (జీ) గలవు. కణము మధ్య నుండు తెల్లనిభాగము పెద్ద అవకాశము (అ).

స్కంధశిరమునుండి వెడలెడు ఆకులు, కిరణములవలె నలుప్రక్కలకు విస్తరించియుండును. మొదటనుండి చాలమట్టుకు స్కంధములపొడవు కొంచె మించుమించుగ సమానముగా నుండును.

కాని కొనను సమీపించుకొలది స్కంధము లొకదానికంటె నొకటి చిన్నవగును. తుదకు చిట్టచివర స్కంధము మిక్కిలి చిన్నదై తత్పూర్వపు స్కంధశిరమునుండి వెడలి మొగ్గవలె ముడుచుకొనియున్న లేతయాకులచే కప్పబడియుండును (A. B. లలో కొ. మొ. చూడుము). ఈ మొగ్గకు కొనమొగ్గయని పేరు (Terminal bud). ప్రతికొమ్మకొనయు నిట్టి కొనమొగ్గచే రక్షింపబడియుండును.

ప్రకాండము: కాండము.

కాడకును ఆకునకును పైవైపున నిమిడియుండు కోణమునకు ఆకుపంగ (Axil) యని పేరు. సామాన్యముగా ప్రతియాకు

పంగనుండియు నొక పిల్లకొమ్మ అంకురించును (A-లో ఉ. శా. చూడుము). అది సర్వవిషయముల తల్లికాడను బోలి, స్కంధమును, స్కంధశిరమును, ఆకులును గలిగియుండును. దీని తుదనుండు కొన మొగ్గ దీనికొనను సంరక్షించుచుండును. అడుగునుండి చివరవరకు వ్యాపించు తల్లికొమ్మకు ప్రకాండము (Primary Stem) అని పేరు. తక్కిన కొమ్మలకు ఉపకాండములు లేక ఉపశాఖలు (Secondary Stems) అని పేరు. కాండమన్నను శాఖయన్నను సర్వత్ర అన్నికొమ్మ (Stem) లకు వర్తించును. ప్రకాండమును, ఉపకాండములునుగూడ కొన మొగ్గచే కప్పబడి ముగియును (A. చూడుము). మూలతంతువులుగూడ ఉపకాండములవలె కనుపొందునుండియే అంకురించును (A-లో ను. వే. చూడుము).

బీజాశయములు.

శరదృతువునందు దీని కొమ్మలయొక్క చివర ఆకులమీద సూక్ష్మమైన నారింజపండ్లవలె గుండ్రముగానుండు చిన్నచిన్న మొటిమలు పసిడివర్ణముగలవై ప్రకాశించుచుండును. ఇవి సూక్ష్మబీజాశయములు. అనగా మగబీజముల కునికిపట్టయిన తిత్తులు. వీని మధ్య నక్కడక్కడ కూజావంటి ఆకారముగల స్థూలబీజాశయములుగూడ నుండును. ఇవి లేతవై నప్పుడు గోధుమరంగుగను, ముదిరైనపిమ్మట నలుపురంగుగను ఉండును. ఇవి ఆడబీజములకునికిపట్టు.

సూక్ష్మ నిర్మాణము (Histology).

శాఖలు :— ప్రతిశాఖయు ననేక ఖండములచే నేర్పడి యున్నది అందు ప్రతిఖండమునందును స్కంధము స్కంధశిరము

అని రెండుభాగములుగలవు. సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించునప్పుడు ప్రతిస్కంధమునొక పెద్దకణముగా నగపడును (18-వ పటములో ϕ_3 లో స్కం. చూడుము). ఒకానొకప్పుడు ముదిరినభాగములలో నిది అంగుళము లేక అంగుళమున్నర పొడవుగ నుండును. స్కంధశిరమనుభాగము పొట్టిదైనను, అడ్డముగా ఒండొంటి ప్రక్కన నమరియుండుకణములుగా విభజింపబడియుండును (18-వ పటములో ϕ_3 , ϕ_4 లలో స్కం. శి. చూడుము). ఈ అడ్డకణములవరుసకు క్రిందివైపునను పైవైపుననుగూడ పొడుగైన స్కంధకణము లుండును (18-వ పటము చూడుము). స్కంధశిరము నుండి ఉపశాఖలును, ఆకులును పుట్టును (α_3 , α_2 , α_1).

ఆకులు :— ఒక యాకును సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షింపగా నందు మొట్టమొదట స్కంధకణమువంటి యొక పొడుగైనకణమగపడును (17-వ పటములో B-లో ఆకు. చూడుము). ఈ స్కంధకణముపైని స్కంధశిరకణములవంటికణములు రెండుమూడుండును. దాని పై భాగమున చిట్టిఆకులను చిన్నచిన్న ఆకులు రెండుమూడుండును (17-వ పటములో C). ఒక్కొక్క చిట్టిఆకు సామాన్యముగా మూడుకణములచే కూర్చబడియుండును. ఈకణము లొకదానిపై నొకటిగా నమరియుండి క్రమముగా చిన్నవియగును. అందు తుదనుండుకణము సూదిమొన వంటి మొనగలిగి యుండును.

కాబట్టి వారిపర్ణి యంతయు కణములసముదాయము. ఇందలి కణము లొక నిర్ణయమైనరీతిని అమర్చబడియుండును. ఇంతకు పూ

ర్వము జదివిన వికారిణి, ఆవర్తకారి మొదలగునవి ఏకకణప్రాణులు; బూజుపోగు, పసిరికపోగు మొదలగునవి కణములపంక్తులు; ఏక పత్రము కణముల చదరపుపేరువు; వారిపర్ణి కణముల ఘనసముదాయము. వికారిణి నిరవయవమగుచుక్క (Point) వంటిది. పసిరికపోగు పొడుగుమాత్రము గలవెడల్పులేని రేఖ (Line) వంటిది. ఏకపత్రము పొడుగును, వెడల్పునుమాత్రము గలిగి ఎత్తులేని చదరము (Superficies) వంటిది. వారిపర్ణి పొడుగును, వెడల్పును, ఎత్తును గలిగిన ఘనసముదాయము (Cubical mass). ఇట్టి మూడు పరిమాణములుగల జీవులలో నిదియే మనము జదువబోవు వానిలో మొదటిది. ఇం దొక కణముయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణ మెట్టిదో, హెచ్చుదృక్పథక్రిగల సూక్ష్మదర్శనిలో నొక చిట్టిఆకును పరీక్షించిన తెలియగలదు (17-వ పటములో D. చూడుము).

ప్రతికణముచుట్టును దళమైన సెల్లులూసుకణకవచ ముండును. కణకవచముయొక్క లోతట్టు నంటి మూలపదార్థము (D.లో మూ. ప.) తన మధ్యనుండు నొక పెద్దయవకాశము (D.లో ఆ.) నావరించియుండును. ఈమూలపదార్థమునందు రెండుభాగములు గలవు. అందు వెలుపలిభాగము కణకవచము నంటియుండును. ఈభాగములో హరితకములు వరుసలుగాపేర్చబడియుండును. వీనిమూలముననే యీ మొక్కకు ఆకుపచ్చనిరంగు గలిగినది. ఇవి అండాకృతిగలవై, అంగుళములో 2,500 వంతు పరిమాణము గలవిగానుండును. ఇవి కొంచెము ఐమూలగా వంగియుండు వరుసలుగా నమరియుండును. కాని యీభాగములో కణముయొక్క

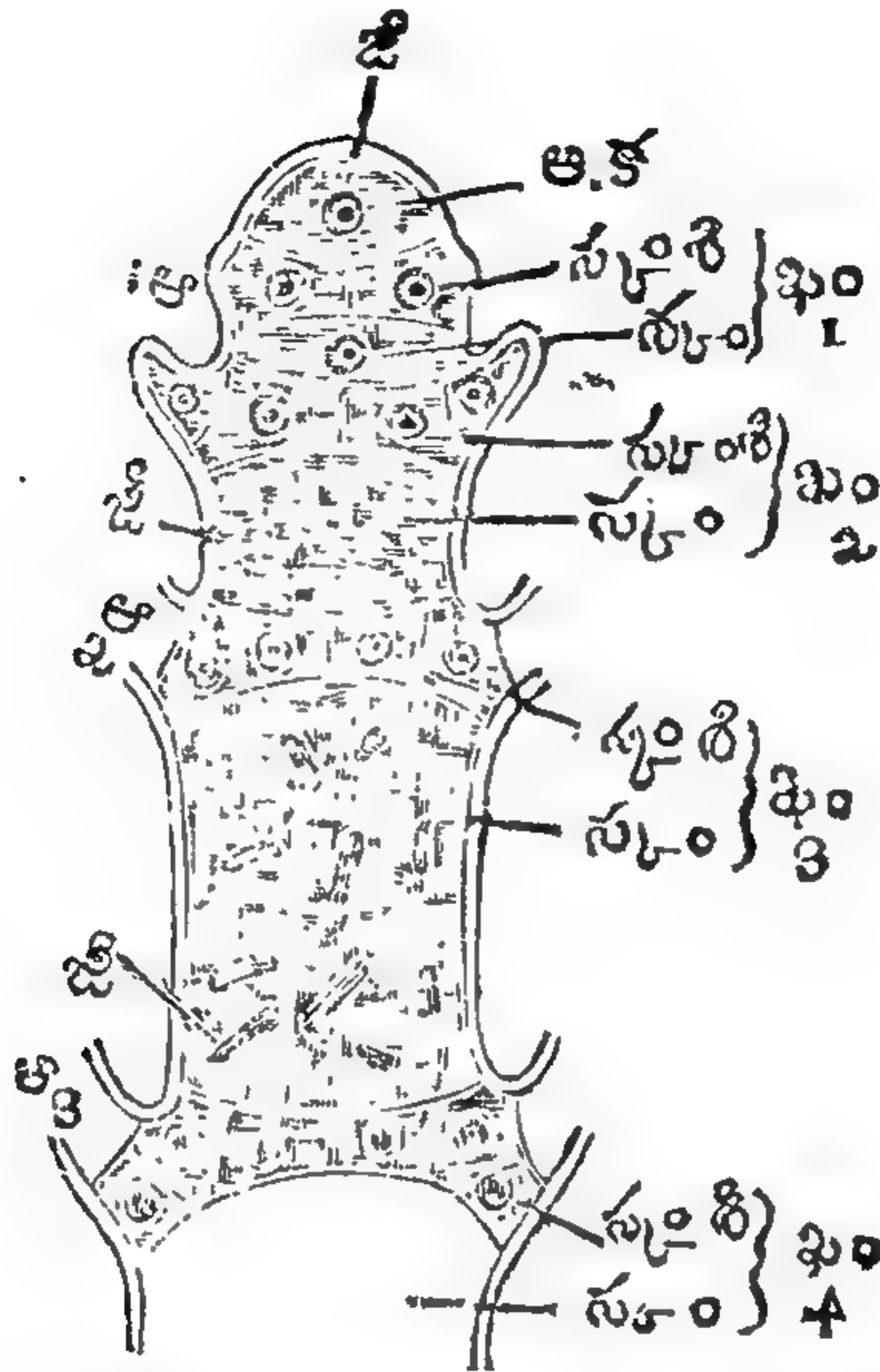
రెండుప్రక్కలను, విల్లువలె వంగియుండు స్వచ్ఛమైన సన్నని పట్టెలు రెండు ఒకదాని కొక టెదురుగా కన్పట్టును. ఈపట్టెలలో హరితకములుండవు (17-వ పటములో C. చూడుము). మూల పదార్థమునందలి రెండవభాగములోగూడ హరితకములుండవు. కానిదానియందు నిర్ణయమైనయాకారము లేని స్వచ్ఛమైనఅణువులుగలవు. అందు కొన్ని జీవస్థానములని తోచుచున్నది (17-వపటములో D.లో జీ). అతిశీతలముగా నుండిన దప్ప, యీభాగమునందలి మూలపదార్థ మెల్లప్పుడు మిక్కిలి చురుకుగ ఒకవైపు మీదికిని రెండవవైపున క్రిందికిని పరుగెత్తుచుండును (C.లో బాణపుగుర్తులు చూడుము). పైకిపోవు ప్రవాహమునకును, క్రిందికి వచ్చు ప్రవాహమునకును మధ్య, పైని జెప్పబడిన స్వచ్ఛమైన పట్టెలు సరిహద్దులుగా నుండును. ఇందుండు జీవస్థానపు తునకలు మిక్కిలి వడిగా తమతమపనులను నెరవేర్చుకొనునిమిత్తమై జనసమృద్ధముగల పట్టణపు రాజవీధినిబోవు బాటసారులు ఎవరిదారిని వారు ఇతరులతో సంబంధములేకుండ పరుగులెత్తుచుండునట్లు ఎల్లప్పుడును చరచర తిరుగుచుండును. కణకవచము యొక్క లోపలితట్టున మూలపదార్థ మిట్లు గిరగిర తిరుగుచుండుట వృక్షజాతికణములయందు తరుచుగ జూచుచుండుము. అన్నివైపులను ఆవరించి మూసివేసినదళమైన కణకవచముయొక్క ఆటంకముచే, స్వభావసిద్ధముగ ప్రవహించుశక్తిగల మూలపదార్థము తానున్న స్థలమునందే చుట్టిచుట్టి తిరుగుచుండును. ఈ చలన మొకవిధమైన సంకోచనాస్వభావమే (Contractility) యని చెప్ప

వచ్చును. పై జెప్పబడిన జీవస్థానములు గుండ్రనైన కణికలవలె నుండి మధ్య కొంచెము వంగియుండును. రంగులలో ముంచి యుంచిన వారిపర్ణియొక్క సూక్ష్మములగు తునకలలో ఇవి మిక్కిలి బాగుగ కనుబడుచుండును.

శాఖాంతముయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము.

పైని వ్రాసినసామాన్యవర్ణనలో ప్రతిశాఖాంతమును కొనమొగ్గచే గప్పబడి ముగియునని వ్రాసియుంటిమి. ఇచ్చటి స్కంధశిరమునుండి నలువైపులను పుట్టి మొగ్గగా ముడుచుకొను ఆకులను(ఆ₃.) త్రుంచివేయగా స్కంధశిరము వెల్లడియగును (18-వ పటమున ఖం₄. లో స్కం. శి. చూడుము). ఆ స్కంధ శిరము పైని స్కంధకణ మగపడును. ఆస్కంధముయొక్క కొన చుందు తిరిగి యొక చిన్న ఆకులవరుసయును(ఆ₂.) వానిచేకప్పబడి యొక చిన్నస్కంధశిరమును (ఖం₃. లో స్కం.శి.) కనిపించును. ఈయాకులుగూడ మొగ్గవలె ముడుచుకొని యుండును. వీనిని నెమ్మదిగా త్రుంచివేయగా, తత్పూర్వపుఖండములోనివానికంటె చిన్న వైన స్కంధమును, స్కంధశిరమును (ఖం₂. లో స్కం. స్కం.శి. చిన్నచిన్న ఆకులును(ఆ₁.) బయటబడును. వీనినిగూడ త్రుంచగా వానిలోపల సూక్ష్మదర్శనిలోగాని స్పష్టముగాకానరాని యతి సూక్ష్మమగుభాగ ముండును (పటములో పైఖండము (ఖం₁). లోని స్కం. స్కం.శి. చూడుము). ఇందలి కనుపుచుండి (ఖం₁. లో స్కం. శి.) వెలువడు చిన్న మొటిమలు ఆకులయొక్క ప్రథమరూపములు. వీనికి పైతట్టన లింగాకారముగా నుండు నిజమైనకొన యనదగు అంత్యకణము (అ. క.) సూక్ష్మదర్శనితో చూడగా కనిపించును. ఇది యేకకణము. దీనికి వృద్ధికణము

18-వ పటము.



ఈ పటము కొనమొగ్గయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము తెలుపును. ఇందు నాలుగు ఖండములు గలవు (ఖం₄. ఖం₃. ఖం₂. ఖం₁). ఒక్కొక్క ఖండము నందు స్కంధశిరము (స్కం. శి). స్కంధము (స్కం) అను రెండు భాగములు గలవు. స్కంధశిరములనుండి ఆకులు (ఆ₃. ఆ₂. ఆ₁) పుట్టును. స్కంధశిరము అనేకకణములవలన నేర్పడినది. స్కంధము ఒకటే కణము. ఖం₁. అను మొదటి ఖండమునందలి స్కంధములో జీవస్థానము గుండ్రముగ నున్నది. ఖం₂. అను రెండవ ఖండములోని స్కంధములో నది అడ్డముగా సాగియున్నది. ఖం₃. లోని స్కంధములో నది అనేకముక్కలుగా జీలియున్నది. జీ-చూడుము. పటముయొక్క కొనయందున్న అంత్యకణము (అ. క) యొక్క ఆకారము చూడుము. ఇందు అవకాశములు లేవు. జీ-జీవస్థానము గుండ్రముగ నున్నది.

(Growing point) అనియు, అంత్యకణము (Terminal cell) అనియు పేర్లు. ఇదియే కొమ్మయొక్క పెంపున కారణమైనది.

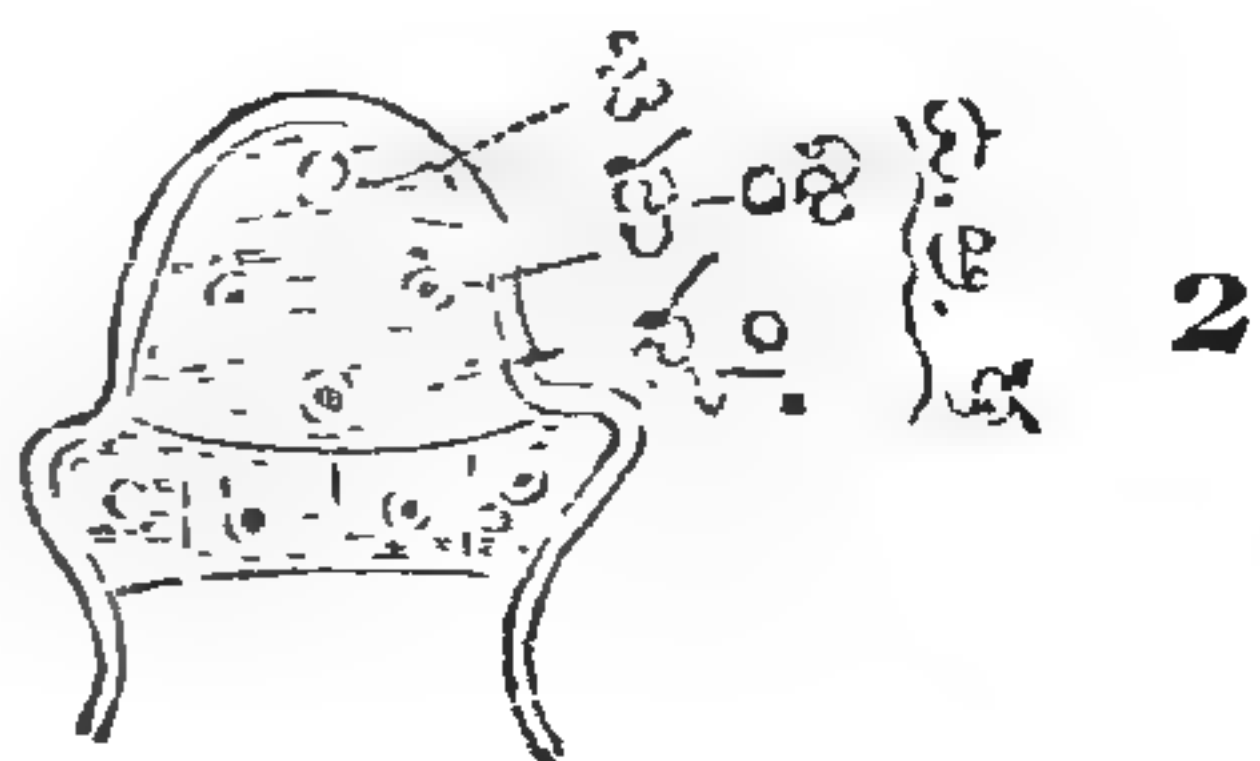
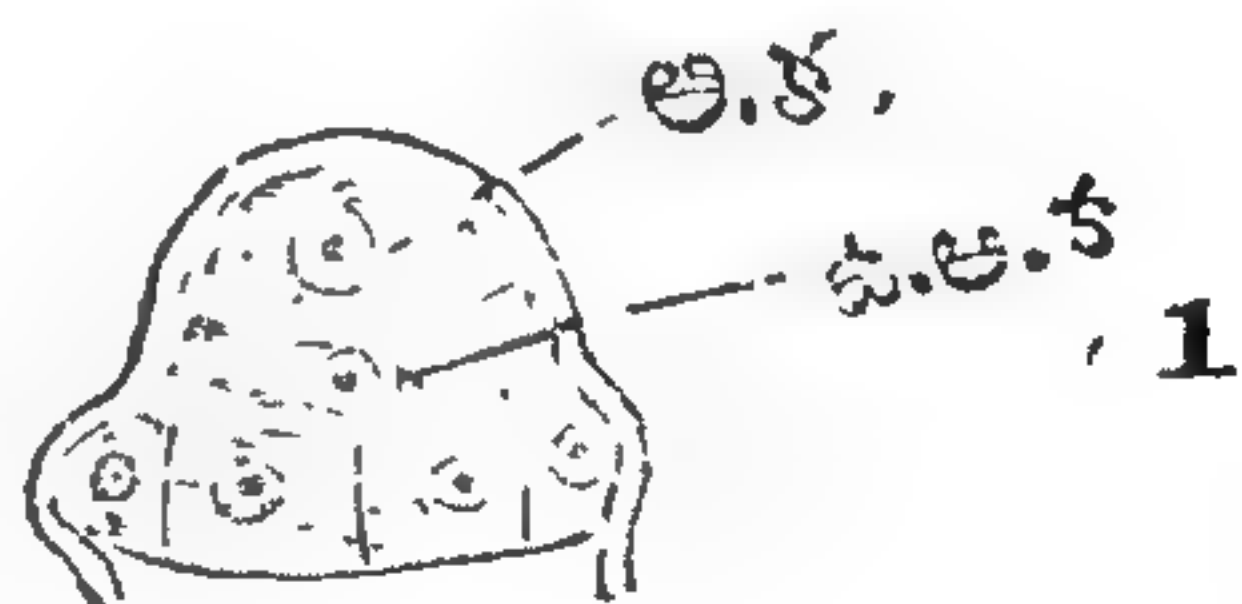
అంత్యకణముయొక్క నిర్మాణము.

ఇది యెట్టిదో, వృక్షమంతయు దీనినుండి ఎట్లు నిర్మింపబడుచున్నదో తెలిసికొనుటకు కొనమొగ్గను నిలుపున చీరి యాతునకలను సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షింపవలయును. ఈ అంత్యకణము అంగుళములో 500-వ వంతు పరిమాణము గలదై అర్ధగోళాకారముగ నుండును. దీని కణకవచనము దళముగా నుండును. కణమంతయు దట్టమయిన అణువులుగల మూలపదార్థముతో నిండియుండును. ఇందు పెద్దదైన గుండ్రని జీవస్థానము చక్కగా తెలియుచుండును. అంత్యకణమందు అవకాశము లుండవు.

అంత్యకణఖండనము.

అంత్యకణము సజీవవృక్షమునందు ద్విఖండనవిధానముచే గ్రామము లేకుండ చీలుచుండును. మొదట నిది అడ్డముగా రెండుగా చీలును (19-వ పటము 1-లో అ. క, ఉ. అ. క). అందుపైకణము తిరిగి అంత్యకణ మగును 19-వ పటము.

(అ. క). క్రిందిది ఉపాంత్యకణము(ఉ. అ. క.)(Sub-apical cell). ఈయుపాంత్యకణము తిరిగి అడ్డముగా ఖండింపబడును(19-లో 2-వ పటములో ఉ. అ. క. లో స్కం. శి;స్కం). అందు మీదికణము తత్త కణమే నిలుపున అనేక కణములుగా చీలును(స్కం.శి). క్రిందిది చీలక నిలిచియుండును (స్కం).



ఉపాంత్యకణము.

ఈయుపాంత్యకణమునుండియే యొకఖండమంతయు నిర్మింపబడుచున్నది. ఎట్లన, దానినుండి పుట్టిన రెండుకణములలో వై కణమునుండి స్కంధశిరమును, ఆకులును గలుగుచున్నవి. (స్కం. శి). క్రిందికణమునుండి స్కంధ మేర్పడుచున్నది (స్కం). క్రిందిభాగము విభజింపబడకుండుటయు, వై భాగ మనేక కణములుగ చీలుటకు ప్రారంభించుటయు జూచినతోడనే ఏభాగము స్కంధము కాదగియున్నదో ఏది స్కంధశిరము కాదగియున్నదో గుర్తింప నలనుపడును. ఇట్లేర్పడిన స్కంధశిరమునుండి పొట్టివైన మొండిమొలకలు బండి ఆకులవలె నలువైపుల నంకురించును. ఇవి పరిమాణమున పెరిగి, చీలి, యాకులుగను.

వైని జెప్పబడిన ప్రకారము క్రమము తప్పక ఎడతెగని ఖండనమువలన వారిపర్ణియొక్క సమస్తభాగములును ఏర్పడుచున్నవి. ఎట్లన అంత్యకణమునుండి క్రొత్త యుపాంత్యకణములును, ఈ యుపాంత్యకణములనుండి స్కంధశిర, స్కంధకణములును, స్కంధశిరకణములు నిలువున చీలుటచే ప్రతాధారకణములవరుసయు, ప్రతాధారకణములనుండి ఆకులును నిరంతరమేర్పడుచుండును. స్కంధకణము చీలదు; దీనినుండి స్కంధమేర్పడుచున్నది.

వృక్షముయొక్క పెంపంతయు కణఖండనముచే నగుచున్నదని చెప్పియుంటిరిగదా? ఆట్టి ఖండనమువలన గలిగిన భాగములన్నియు ఏకరూపముగలవిగ నుండక, కొన్ని యాకులుగను,

కొన్ని కొమ్మలుగను, కొన్ని వేళ్లుగను రూపాంతరములు జెందుటకు కారణమేమి? యని చదువరు లడుగవచ్చును. దీనికి ప్రత్యుత్తర మేమన, ఖండనముచే నేర్పడు క్రొత్తకణములన్నియు సమానముగా పెరుగక, కొన్నికొన్ని కొంతకొంతవరకు పెరిగి యంతటితో నిలిచిపోవుటయు, మరికొన్ని స్వల్పమాత్రము పెరుగగానే, చీలుటయు, నివి మొదలైన కారణములచే నీ వివిధరూపము లేర్పడుచున్నవి. ఎట్లన, స్కంధశిరకణములు అనతికాలములోనే నిలువున పెరుగుట మాని, చిన్నవిగా నిలిచియుండును. కాని స్కంధకణము లతిశీఘ్రముగా పెరిగి, తమకు ఉపాంత్యకణమునుండి యేర్పడునప్పు డున్న పరిమాణముకంటె మూడువేల (3000) రెట్లు హెచ్చుపరిమాణము గలవగును. ఆకులుగూడ మొదట మిక్కిలి పొట్టివైన మొటిమలు. ఇవి కొంతవరకు పెరిగినపిమ్మట వాని వైభాగములు చీలి చిట్టిఆకు లగును. ఈ ఆకులు అంత్యకణమువైపునకు విల్లువంపుగా వంగి యవి అన్నియు జేరి అంత్యకణమును కప్పటచే కొనమొగ్గ యేర్పడుచున్నది. క్రమముగా నీ మొగ్గయందలి ఆకులు విస్తరించి తమకుతరువాత పుట్టిన లేతమొగ్గకు, తామంతకుముందు చేయు అంత్యకణసంరక్షణ నొప్పగించి తాము దూరమునకు, అనగా, క్రిందికి తొలగిపోవును.

ముదిరిన స్కంధకణమునందు జీవస్థానము లనేకము లుండునని చెప్పియుంటిమి. ఇవియును తరువాత నేర్పడినవే. బాల్యమునందు స్కంధకణమునందు గుండ్రని జీవస్థాన మొక్కటియే యుండును (19-లో 2-లో స్కం. చూడుము). స్కంధకణము

ఎంత వెడల్పు గలదో అంత పొడుగుగా ఎదుగుసరికి జీవస్థానము కూడ విభాగమగుటకు ప్రారంభించును. కణముయొక్క వెడల్పు కంటే పొడుగు రెట్టింపుగా పెరుగువర కదివెక్కుజీవస్థానములుగా ఖండింపబడును. మరియు నందనేకములప్పుడు చీలుచున్నట్లు చూడగలము.

వారిపర్ణియంతయు నొక్క కణమునుండి పుట్టినది.

పై జెప్పబడిన అంశములబట్టి చూడ వారిపర్ణియు బూజు పోగువలెనే అంత్యకణమును నొక్కకణమునుండి పరిణమించినదే యని తెలియగలదు. కణవిభాగముచే స్కంధములు, స్కంధశిరములు, ఆకులును వేర్వేరుగా నేర్పడినతరువాత అవి వానివాని స్వభావములలో విస్తారము మార్పులు జెందక పరిమాణము నందుమాత్రము హెచ్చుచుండును.

శాఖోత్పత్తి.

ప్రతికొమ్మయు స్కంధశిరమునందుండు కణములలో నొక దానినుండి మొటిమగా బయలుదేరును. ఈ మొటిమకు శాఖాంకుర మని పేరు. ఈ మొటిమ యెల్లప్పుడును ఆకునకును గొమ్మకును నడుమ నుండు పంగలో నంకురించును. పిమ్మట నీ మొటిమ తల్లికణమునుండి ఖండింపబడి శాఖాంత్యకణముగా పరిణమించును. ఇట్లేర్పడిన అంత్యకణమునుండి పై జెప్పినరీతినే ప్రకాండ మేప్రకారము కణవిభాగముచే నేర్పడుచున్నదో అట్లే ఉపకాండములును సర్వవిషయముల ప్రకాండమును బోలి వృద్ధిబొందు

చుండును. శాఖలెల్లప్పుడు ఆకుపంగనుండియే పుట్టున వగుటచేత వీనిని ఆకులనుండి గుర్తింపనగు. అనగా నొకానొకభాగము శాఖయా? కాదా? యను సందేహము కలిగినప్పుడు ఆభాగము ఆకునకును, కాండమునకును మధ్యనుండు పంగనుండి పుట్టుచున్నదా? లేదా? చూచుకొనవలెను. అట్టి పంగనుండి పుట్టుచున్న యెడల ఆభాగము శాఖయే. లేదా అది శాఖ కాదు.

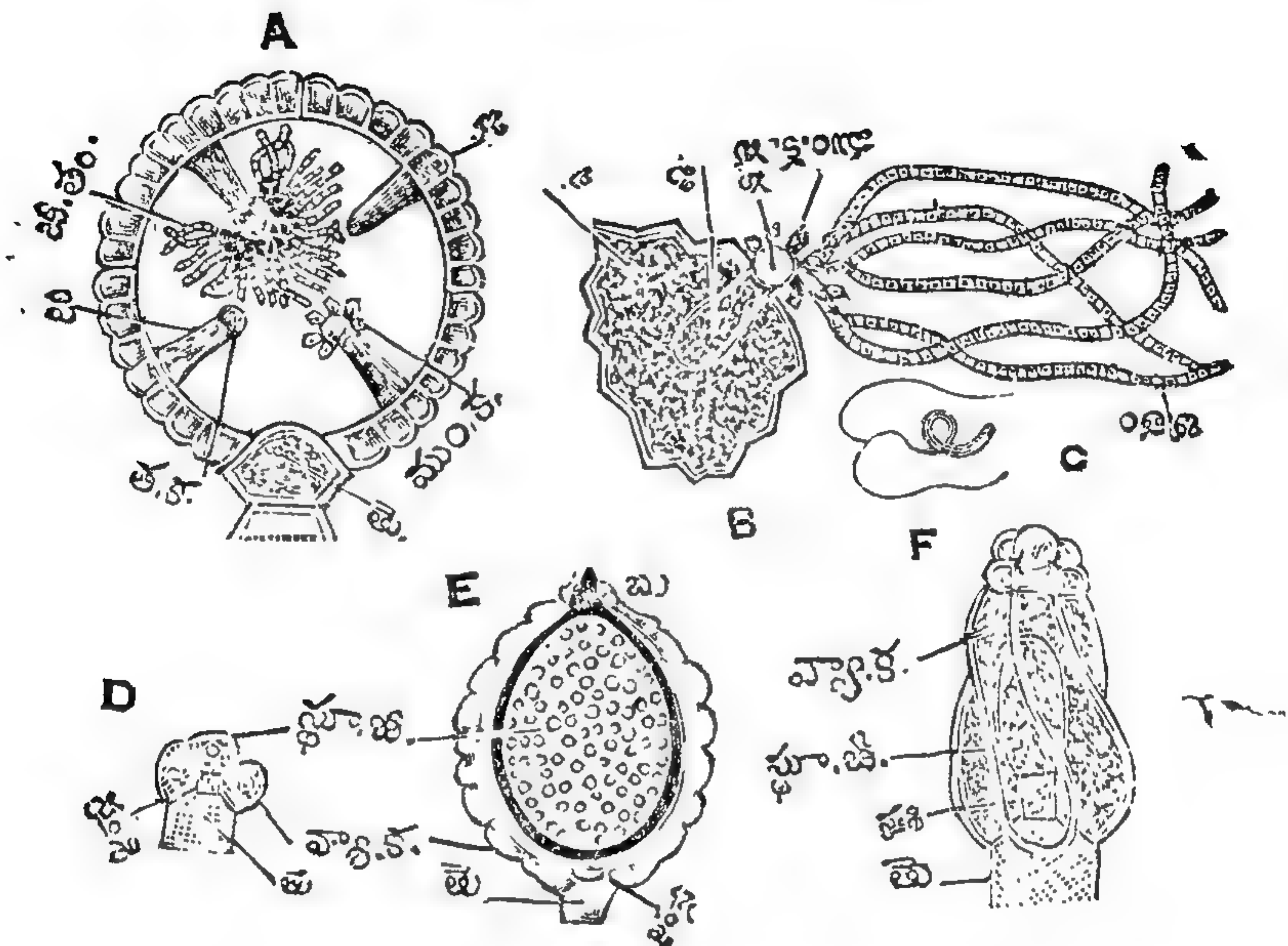
ఆకులయత్పత్తి.

ఆకులు శాఖలవలె అనంతమైన పెంపుగలవి గావు. ఇవి శాఖాంకురములవలెనే మొదట మొటిమలుగా పుట్టి, యాయంకురములు కొద్దికాలము మితమైన సంఖ్యగల కణములుగా విభజింపబడి శీఘ్రకాలములో ఆదోకగా పెరుగును. పిమ్మట దీని యంత్యకణము ముల్లువలె మొనకూరి దళమైన కణకవచము గలదై అవి భాజ్య మగును. ఇంతటనుండి దీనిపెంపు తగ్గిపోవును.

మూలతంతువులు.

ఇవి చూపునకు వేళ్లవలె నుండునుగాని నిజమైన వేళ్లుగావు. ఈ భేదము నిజమైన వేరునుగూర్చి తెలిసికొనునప్పుడు గ్రహింపగలుగుదుము. ఇవి తప్పక స్కంధశిరములనుండియే అంకురింపును. ఇవి పొడుగైన పోగులు. అక్కడక్కడ అడ్డపోరలచే వేర్వేరుకణములుగా విభజింపబడి బూజుపోగును బోలియుండు కణపంక్తులు. ఇవియును బూజుపోగువలె అంత్యకణవిభాగముచేతనే పెంపొందును.

20-వ పటము. బీజాశయములు.



A. సూక్ష్మబీజాశయము. బ-బద్ధ. సూక్ష్మబీజాశయమునం దిట్టి బద్ధలు ఎనిమిది గలవు. అందు నాలుగుమాత్రము పటములో జూపబడినవి. తొ—తొడిమ. పి—పిడి. త. క—తలకణము. ముం. క—ముందలకణము. బీ. తం—బీజతంతువులు.

B. ఇం దొకబద్ధ పెద్దదిగ జూపబడినది.

C. ఒక సూక్ష్మబీజము.

D. E. F. స్థూలబీజాశయములు. తొ—తొడిమ. 'వ్యా. క—వ్యావ ర్తకణములు. స్కం. శి-స్కంధశిరకణము. స్థూ. బీ-స్థూలబీజము. బు-బురుజు. E. లో బురుజుమధ్యమున నున్న రంధ్రము నల్లగ జూపబడినది. ఈ రంధ్రముగుండ సూక్ష్మబీజము స్థూలబీజాశయములోనికి ప్రవేశించును.

ఇవి చిత్రమైనవిగను గ్రహించుటకు కొంచెము కఠినమైనవి గను ఉన్నవి. సూక్ష్మబీజాశయము గుండ్రముగను నారింజరంగు గల చిన్న గోళీకాయవలెను ఉండునని చెప్పియుంటిమి. ఇది యొక చిన్నతొడిమ (Stalk) చే ఆకు నంటియుండును. దాని గోడలు 20-వ పటములో A. B. లలో జూపినప్రకారము విల్లు వంపుగా నుండెడు ఎనిమిది బద్దలచే (బ) జేయబడినది. ఈ బద్దల కొనలయందు కక్కులు గలవు. ఒక బద్దయొక్క కక్కులు (కరుకులు) మరియొక బద్దయొక్క కక్కులలో నిమిడియుండుటచే నివి యతుకుకొనును. ఒక నారింజపండును ఒక దాని కొకటి సమ కోణము (Right angle) గలవగు రెండుకోతలచే నిలువున చీరి నాలుగు పొడుగై నముక్కలు చేయుము. ఇట్టిపండును నడుమ నడ్డముగా పై జెప్పిన కోతలకు సమకోణము లగునట్లుగా నొక కోతచే కోయుము. ఇట్లు జేసిన నా పండు ఎనిమిది సమభాగము లగును. ఈ ముక్కల అంచులందు రంపపుపండ్లవంటి కక్కులుండునని తలచుము. ఇం దొకదానికక్కులు మరియొకదాని కక్కులలో నమరియుండునట్లు అతికి తిరిగి నారింజపండు ఆకార మును ఏర్పరచవచ్చును. ఇదేప్రకారము పై జెప్పిన సూక్ష్మబీజా శయముయొక్క ఎనిమిది బద్దలును అతుకుకొని యుండునని గ్రహించవలయును.

ఈ బద్దలలో ఒక్కొక్కటియు ఒకప్రక్క లోటును, రెండవ ప్రక్క ఉబ్బును గల ఒక్కొక్కకణము. దాని లోపలితట్టున

అనేకములైన హరితకములు గలవు. ఈ హరితకములు లోపలి అంచుననుండి వైయంచంతయు స్వచ్ఛముగా నుండుటచేత నీ సూక్ష్మబీజాశయము, సరిగా సరిపోయిన గాఢకుప్పెలో కూర్చిన నారింజపండువలె కనిపించును. ఈ బద్ధయొక్క లోపలితట్టున, మధ్యభాగమున నొక గొట్టమువంటి కణము పిడివలె (Handle) సూక్ష్మబీజాశయముయొక్క గోడనుండి, మధ్యవైపునకు వ్యాపించియుండును (20-వ పటములో A. B. లలో పి. చూడుము). ఈ పిడియందును నారింజరంగుగల హరితకము లుండును. ఇట్టి పిళ్ళ ఎనిమిదింటికిని ఎనిమిది తలకణము (Head cells) లుండును (20-వ పటములో A. B. లలో త. క). ఈ తలకణ మొక్కొకదాని నంటి ఆరు ముందలకణము (ముం. క.) లుండును (Sub-head cells). ఈ ముందలకణమున కొక్కొకదానికి నాలుగు మిక్కిలి చిన్నవియు మృదువు నైన మెలికలుతిరిగిన బీజతంతువులను దారము లంటియుండును (20-వ పటములో A. B. లలో బీ. తం. చూడుము). ఈతంతువులు బూజుపోగుకణముల బోలియుండు చిన్నచిన్న కణముల పంక్తులు.

కాబట్టి యొక్కొక బీజాశయమునందు 8 పిళ్ళను, పిడియొకటింటి కారు ముందలకణములును, ఒక్కొక ముందలకణమునకు నాలుగు బీజతంతువులును చొప్పున మొత్తముమీద ఒక్కొక బీజాశయమునందు రమారమి రెండువందల (200) బీజతంతువు లుం (Spermatie filaments) డును. ఈ బీజతంతువు

లన్నియు జేరి బీజాశయముమధ్య తెల్లని దూదిపింజెనలె చుట్ట చుట్టుకొనియుండును.

ఈ బీజతంతువునందలికణములు మొదట బూజుపోగులోని కణములవలె నున్నప్పటికిని బీజాశయము ఫలించుతరికి ప్రతి కణములో పాముచుట్టవలె చుట్టుకొనియున్న సూక్ష్మ (మగ) బీజ మొకటి యుండును. ఈసూక్ష్మబీజమునకు 20-వ పటము లలో C-లో జూపినప్రకారము ఒకకొనను లావుగ నుండు తల యును, రెండవకొనను సన్నని రెండుతోకలు నుండును. బహుశః నిజమయినబీజము తలనుండి తోకలవరకు నుండు భాగమే. ఈ భాగము కణముయొక్క జీవస్థానమునుండియు, మిగిలినతోకలు మూలపదార్థమునుండియు గలిగినవని తోచుచున్నది. పై జెప్పిన రెండువందల బీజతంతువులలో ప్రతిదానిలో నూరు లేక 200 లు సూక్ష్మబీజకణము లుండును. ప్రతికణమున నొకసూక్ష్మబీజ ముండును గాన ఒక్కొక్క బీజాశయమునకు 20 వేలు మొదలు 40 వేలవరకు సూక్ష్మబీజము లుండవచ్చును.

బీజములు పూర్ణముగా పెరుగునప్పటికి బీజాశయము పై బద్దలు ప్రతికాయ వీడినట్లుగా పగిలి లోపలి బీజతంతువులు ప్రతివలె పైకి వెడలును. అంతట నా బీజములు చెదరి బీజ కణములను పగుల్చుకొని బయటబడి నీటిలో స్వేచ్ఛగా నీదు చుండును.

స్థూల (ఆడ) బీజాశయము (Ovary).

ఇది అండాకృతి గలిగి యొక చిన్న తొడిమచే ఆకు నంటి యుండును (20-వ పటములో D. E. F. లో తొ. చూడుము). దానిచివర కూజాగొట్టమునంటి పొడుగైన గొట్ట మొకటి యుండును (20-వ పటములో F). స్థూలబీజాశయముయొక్క వెలుపలివైపున మరమేకు చుట్టవలె తిరుగుచు వైకెక్కెడు చాళ్లు (Grooves వ్యా.క.) కనుబడును. ఇవి అడుగుననుండి మీదికెక్కి వైభాగమున నన్నియు బురుజులో జేరిపోవును (క్రిందచదువుము). లేత ఆశయములందు మధ్యభాగమున కాంతిహీనమైన ముద్ద వంటి పదార్థ మొకటి కానబడుచుండును (20-వ పటములో D. E. F. లో స్థూ.బీ. చూడుము). ఈ ఆశయమును చిన్నచిన్న తునకలుగా ఖండించి వానిని సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించునెడల మధ్యనుండెడి యా పదార్థము స్థూలబీజమనియు, అది పిండి (Starch) యను నొక యాహారపదార్థపు నలుసులతో పూర్ణముగా నిండి యున్నదనియు తెలియగలదు, ఇది తొడిమ (తొ.) కొక చిన్న కణముద్వారా అంటియుండును (20-వ పటములో D. E. F. లో స్కం. శి. చూడుము). తొడిమయును ఒక్కటే కణమువలన నైనది. తొడిమకును బీజమునకును మధ్యనుండు ఈ చిన్న కణము నుండి పదికణము లుద్భవించి, అవి మరచుట్టు చుట్టవలె తిరుగుచు వైకెక్కుచు స్థూలబీజముచుట్టు పటములో జూపిన ప్రకారము మెలితిరుగును. ఇట్లు తిరుగుచుపోయెడు కణములకు వ్యావర్తక కణము లని పేరు (20-వ పటములో వ్యా. క. చూడుము). ఈ

పదింటికొనలయందు రెండేసికణములు బురుజులవలె (Crown) నేర్పడియుండును (20-వ పటములో E. లో బు.) ఇట్టిబురుజు కణములచే నేర్పడిన శిఖరముగూండ నొక సన్ననిరంధ్రము అడుగునుండి పైకి వచ్చుచు స్థూలబీజాశయముయొక్క లోపలిభాగమును నీటితో సంబంధముగలదానినిగా జేయును.

పూర్ణముగా తయారయిన మొక్కయొక్క ప్రతిభాగమును, అనగా స్కంధకణములును, స్కంధశిరకణములును, ఆకులును, వేళ్లును అన్నియు అంత్యకణమునుండియే ఏర్పడుచున్నవనియు, అవి బాల్యమునం దొకదాని నొకటి బోలియుండు కణములేయనియు ఆయాకణములయొక్క హెచ్చుతగ్గులైన కణవిభాగము (Cell division) కణవ్యత్యాసము (Differentiation) మొదలగు హేతువులచే వివిధరూపములు గలుగుచున్నవనియు జదివియుంటిమి. అట్లే బీజాశయములందుగూడ వాని ప్రతిభాగమును అంత్యకణము (Apical cell) నుండి గలుగుచున్నదనిచెప్పిన వింతగా దోచవచ్చును.

సూక్ష్మబీజాశయములయత్పత్తి.

ఇది మొట్టమొదట తొడిమ నంటియుండు నొక గుండ్రని కణము. ఇది క్రమముగా నెనిమిదికణములై యొక్కొక టొక్కొక బద్దగా నగును. ఇం దొక్కొక్కటియు రెండుకణములుగానగును. అందు లోపలికణము తిరిగి రెండుకణము లగును. ఇప్పుడు ప్రతి బద్దయు మూడుకణములు గలదై యున్నది. అందు వెలుపలిది విల్లు వంపుగా నుండు భాగము. నడిమిది పిడివలె నుండునది. లోపలిది

తలకణము (20-వ పటములో A. B. లలో బ (బద్ద), పి (పిడి) త. క (తలకణము), చూడుము).

ఈ తలకణమునుండి ముందలకణములును, బీజతంత్రువులును, స్ఫోటన (Budding) విధానమున పుట్టును. కాన నొకచిట్టిఆకు (Leaflet) నుండి సూక్ష్మబీజాశయ మంతయు కొన్నిమార్పులచే పరిణమించుచున్నదని చెప్పనగును. చిట్టిఆకునుభరించెడి తల్లియాకే తొడిమగా పరిణమించుభాగము.

స్థూలబీజాశయములయత్పత్తి.

ఇదియునుగూడ ఏకకణమునుండియే యత్పత్తి యగుచున్నది. ఆకణము తత్క్షణమే మూడుకణములుగా విభజింపబడి ఒకదానిపై నొకటి యెక్కి నరుసగనుండును (20-వ పటములో D. E. F.లో తొ, స్కం. శి, స్థూ. బీ, చూడుము). ఇందు మధ్య కణము (స్కం. శి.) నుండి పదిమొటిమలు పుట్టి యవి పదికణములై మెలికలుతిరుగుచు పైకెక్కుచు స్థూలబీజాశయము యొక్క వెలుపలిగోడ నేర్పరచుచున్నవి. ఈ మూటిలోని పై కణము స్థూలబీజమగును. క్రిందికణము తొడిమి యగును. పిమ్మట ఈ మెలికకణముల అంత్యభాగమున రెండు అడ్డుపొర లేర్పడి యా పొరలు బురుజుకణములను ఖండించుచున్నవి. ఇవి స్థూల బీజముకంటె ఎత్తుగా పెరిగి దానిని నలువైపుల నావరించి శిఖరముగా నేర్పడుచున్నవి. ఇట్టి నిర్మాణమునుబట్టి స్థూలబీజాశయ మంతయు నొక శాఖాంత్యకణమునుండి కణవిభాగము, కణ వ్యత్యాసములవలన పరిణమించుచున్నదని స్పష్టపడుచున్నది. అది.

ఎట్లన, తొడిమ (తొ.) స్కంధకణమువంటిది (Internode). మధ్య కణము (20-వ పటములో D. E. F. లో స్కం. శి.) స్కంధ శిరకణమును బోలియున్నది. మెలికకణములు (వ్యా. క.) ఆకుల బోలియున్నవి. స్థూలబీజము (స్థూ. బీ.) శాఖాంత్యకణము.

స్థూల (ఆడ) బీజ మెట్లు ఫలించును? ఇది ఫలించుట యనగా సూక్ష్మ (మగ) బీజముతో సంయోగము నొందుట. స్థూలబీజాశయములో మధ్యమున నున్న నీ స్థూలబీజమును సూక్ష్మబీజ మెట్లు చేరును? సూక్ష్మబీజములు, బీజతంతువునందలి కణములను పగుల్చుకొని నీటియందు స్వేచ్ఛగా నీదుచుండుట జూచియుంటిమి. ఇవి వాని తోకలసహాయముచే స్థూలబీజముల

నిమిత్తమై వెదకుచు నీదుకొనుచు బోయిపోయి స్థూలబీజాశయమును స్పృశించినతోడనే దాని నంటుకొని, దాని శిఖరమునందుండు రంధ్రముగుండ నాయాశయములోనికి దిగి స్థూలబీజముతో నైక్యమై దానిని ఫలింపజేయును. ఇట్టి యైక్యముచే నేర్పడిన సంయుక్తబీజమే పిండము (Embryo) లగును.

పిండోత్పత్తి.

ఇట్టి పిండోత్పత్తి కాగానే స్థూలబీజాశయమునందు కొన్ని మార్పులు గలిగి పిండాశయ మేర్పడును. ఈ పిండాశయము తొడిమనుండి ఊడి నేలబడి కొంత విశ్రమకాలము గడచిన పిమ్మట తిరిగి యుత్పత్తి యగును. ఎట్లన, ముందుగా పిండము రెండుకణము లగును. అం దొకటి చిన్నది. రెండవది పెద్దది. మొదటికణము కేవలము మూలపదార్థముతో జేయబడినదై

బురుజుసమీపమున నుండును. పెద్దకణము పిండి (Starch) అణువులతో నిండియుండును. మొక్కయంతయు చిన్నకణమునుండియే పుట్టుచున్నది. పెద్దకణము ఆహారము నిలువజేసికొనుగాదెవంటిది. ఇందుండి చిన్నకణము ఆహారము గొనుచుండును. ఈ చిన్నకణమునుండి పూర్వ వారిపర్ణియను నొక మొక్క పుట్టును. అది ఎట్లన, నీ చిన్నకణము మొదట రెండుకణములుగా ఖండనము నొందును. అం దొకటి క్రిందికి వెరుగును. దీనినుండి మూలతంతువు (Root filaments) లేర్పడును. రెండవది శాఖాంత్యకణమగును. ఇది పొడుగుగానెదిగి కణములపంక్తిగా ఖండింపబడును. ఈ కణములపంక్తియే పూర్వవారిపర్ణి. కొంచెము పెరిగినతోడనే పూర్వవారిపర్ణిలో నేవైనా రెండు కణములు స్కంధశిరములుగా నేర్పడును. అందు క్రిందిదానినుండి నిజమైన వారిపర్ణియొక్క మూలతంతువులు ఏర్పడును. పై స్కంధశిరమునుండి ఆకులు పుట్టును. ఈ కొమ్మకు ఆకునకు నడుమనుండు పంగలో నున్న యొక కణమునుండి యొక మొటిమ పుట్టును. ఈ మొటిమ క్రమముగా నొక కణముగా ఖండింపబడును. ఈ కణము వారిపర్ణియొక్క అంత్యకణము (Apical cell) గా నేర్పడును. దీనినుండి వారిపర్ణి యంతయు పుట్టుచున్నది. కాన నీవారిపర్ణి ప్రత్యక్షముగా సంయుక్తబీజమునుండి పుట్టుటలేదు. సంయుక్తబీజమునుండి పూర్వవారిపర్ణియను మరియొక మొక్క పుట్టి దానినుండి పుట్టిన యొకశాఖ వారిపర్ణి అగుచున్నది.

సంయుక్తబీజము ఏకకణము మధుశిలీంధ్రకణములు బూజుపోగుల బీజములవంటిది. పూర్వవారిపర్ణి బూజుపోగువంటి కణములపంక్తి. దీనినుండి కణములయొక్క ఘనసముదాయమగు వారిపర్ణి పుట్టుచున్నది. ఏకకణమగు సంయుక్తబీజమునుండి యనేక కణముల కూర్పుగు వారిపర్ణి ఎట్లు ఏర్పడుచున్నదో చక్కగ గ్రహింపనగును.

కణగుణనము, కణవ్యత్యాసము.

వికారిణి, సూక్ష్మజీవులు, ఆవర్తకారి, రక్తాక్షి ఇవియన్నియు ఏక కణప్రాణులైనప్పటికి వీనియందలి మూలపదార్థము, కణకవచము మొదలగు కొన్ని భాగములయందుండు కొన్నికొన్ని వ్యత్యాసములచే వానిని మనము ఆయాజీవులుగా గుర్తించగలిగి యున్నాము. ఆ జీవులయం దెన్నడును అనేకకణములుండవు. ఇందు కణగుణనము అనగా కణముల సంఖ్యయందు వృద్ధి (Cell Multiplication) లేదు. ఈ కణములు విభాగమైనను అట్లు విభాగమగుటచే నేర్పడిన కణములు విడిపోయి వేర్వేరుగా జీవించును. కాని తల్లిజీవీయందలి కణముల సంఖ్యను హెచ్చింపనేరవు.

పసిరికపోగు బూజుపోగు ఇవి యొకకణ మనేక కణములుగా గుణనమగుటచే నిర్మింపబడినవి. ఇం దొక కణమునకును మరియొక కణమునకును భేదము లేదు. అనగా కణవ్యత్యాసము లేదు, కాని కణగుణనము కలదు.

వారిపర్ణి యందు కొన్ని కణములు విభాగమై గుణనమగుచు నొకానొక ఆకారమును నిర్మించుకొనుచున్నవి. మనము ముందు జదువబోవు హెచ్చుతరగతి వృక్షములయందువలె కణకవచము దళసరెక్కుట చేవదేరుట మొదలగు విశేషమార్పులు లేకపోయినను, వారిపర్ణి యందలి కొన్ని కణములు తాము నివసించు స్థానమునుబట్టియు చేయబోవు పనులనుబట్టియు, తమ స్థితిగతులకు తగినట్లుగా తమ మూలపదార్థము కణకవచము మొదలుగాగలవానియందు కొద్దికొద్ది మార్పులను బొందుచుండును ఎట్లన వారిపర్ణి యందలికణము కొన్ని ఆకులుగాపరిణమించి యొకవిధమైన వ్యాపారమును, మరికొన్ని నులివేళ్లుగా పరిణమించి మరియొక విధమైన వ్యాపారమును చేయుచున్నవి. అనగా వారిపర్ణిలో కణవ్యత్యాసము ఈషంతాత్రము కన్పట్టుచున్నది. ఇట్టి కణవిభాగము కణవ్యత్యాసములచేతనే కొన మొగ్గలు, ఆకులు, వేళ్లు మొదలైన వేర్పడుచున్నవి. కణగుణనమును, కణవ్యత్యాసమును సూచించుజీవులలో మనము జదువువానియందు వారిపర్ణి మొదటిది.



పదియవ ప్రకరణము.

నాచు (Moss).

మన మిదివరకు చదివిన జీవులలో కణము లెల్లయు సూక్ష్మదర్శనిలో చూచునప్పుడు విడివిడిగా గనబడుచున్నవి. వాని వాని వ్యాపారములయందు భేదము లుండుటచే ఆయాపనులను జేయు కణములు తమతమ నిర్మాణమునందు మార్పులను జెందుచు కొన్ని పొడుగుగను, కొన్ని పొట్టిగను, కొన్ని మూలపదార్థముతో సంపూర్ణముగ నిండినవిగను, కొన్ని పెద్ద పెద్ద అవకాశములు గలవిగను ఉండి తమతమ నియమితకృత్యములను యథావిధిగా నెరవేర్చుకొనుచుండును. ఇట్టి కణవ్యత్యాసములను వారిపర్తిలో కొంతవరకు జూచియుంటిమి. ఇంక ముందుజదువబోవు జీవులలో నింకను వ్యాపారభేదమునుబట్టి నిర్మాణవ్యత్యాసములు హెచ్చుచుండుట చక్కగ గ్రహించగలము. ఈ ప్రకరణమునందు మనము జదువు నాచు అను మొక్కయందు గొప్పవృక్షములయందుండెడు చిక్కులు లేవు. వారిపర్తి మొదలగువానిలో సూచింపబడిన కణవ్యత్యాసములను చక్కగా గ్రహించుటకును పిమ్మట హెచ్చుజాతిజీవులగూర్చి జదువబోవునప్పుడు వానికిని తగ్గుజాతిజీవులకును గల సంబంధములు తెలుపుటకును మిక్కిలి యుక్తమైన మధ్య మెట్టుగా నుండునట్టిదైన నాచుమొక్కను గూర్చి యిందు బోధింపబడును.

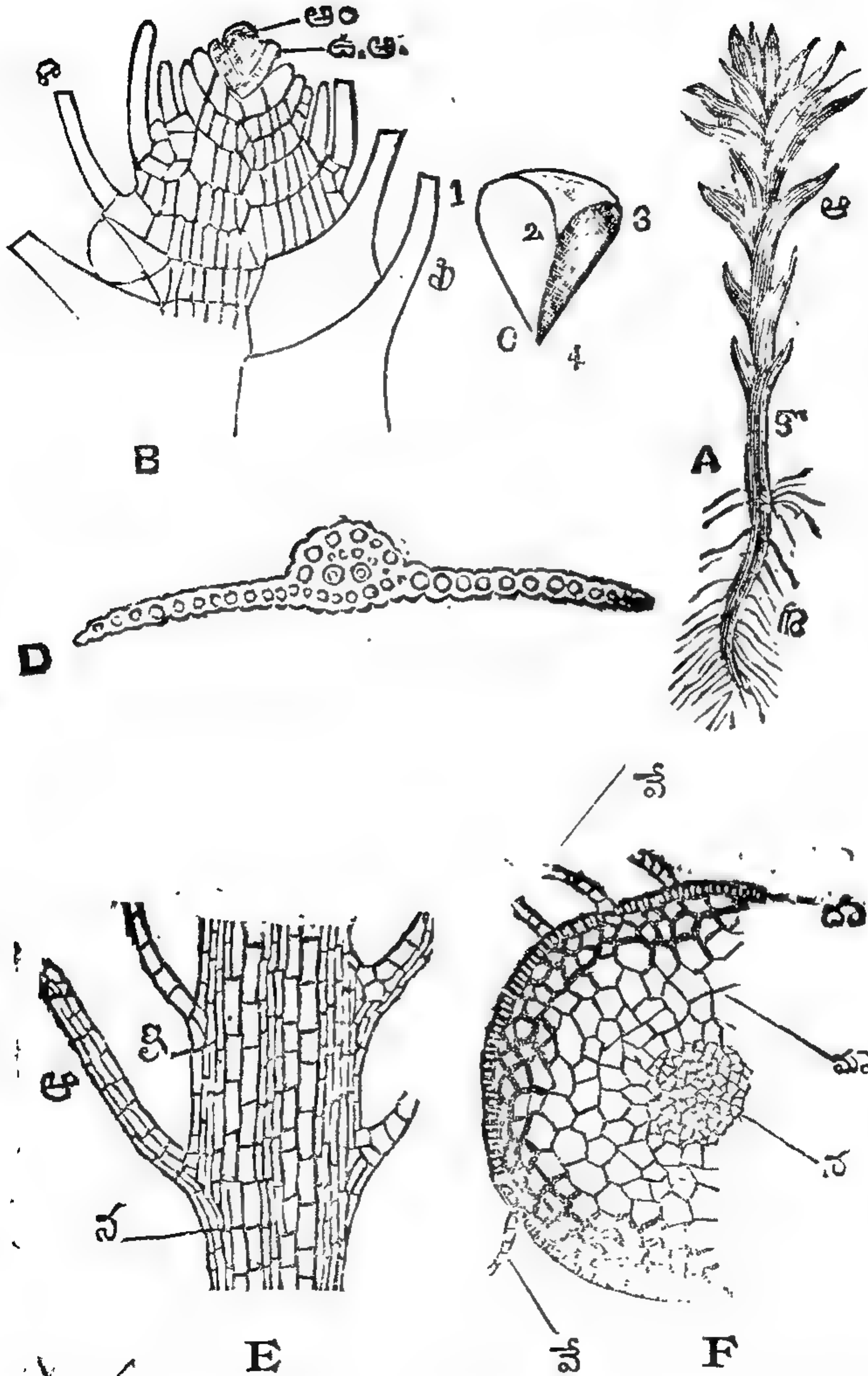
ప్రతి చెరువునకు నలంకారముగా నిత్యము పచ్చగనుండు నాచు మనమందర మెరిగినదియే. ఇందనేకజాతులు గలవుగాని యీక్రింద వ్రాయబోవు వర్ణన సామాన్యముగా నన్నిటికిని జెందును.

నిర్మాణము.

నాచు మొక్కయం దొక ప్రకాండము (Primary Stem) గలదు. దానినుండి క్రిందికి వేళ్లును, పై నీటిలోనికి దట్టముగా నొకదానిపై నొకటిగా వెడలు ఆకులును అక్కడక్కడ నుప కాండములును (Secondary Stems) గలుగుచుండును (21-వ పటములో A. చూడుము). కాండమునందలి ఆకులు పుట్టుభాగమునకు స్కంధశిరమనియు, రెండు స్కంధశిరములకు మధ్య నుండు భాగమునకు స్కంధమనియు, నొక స్కంధమును స్కంధ శిరమును గలిసిన భాగమునకు ఖండమనియు పేరు. కొమ్మ యొక్క కొనయందు లేతయాకులు గుంపుగా కూడి యొకదానిపై నొకటి మొగ్గయొక్క రేకులవలె వంపునొంది కొన మొగ్గ యగును.

దీనికొమ్మ అస్వచ్ఛముగ నుండి వెలుతురు చొరనియ్యని దగుటచేత మిక్కిలి పలుచనై నపొరలుగాకొని యాపొరల సూక్ష్మ దర్శనిలో పరీక్షించినగాని దాని నిర్మాణము తేటపడదు. అట్లు పరీక్షించునప్పుడు మిక్కిలి చక్కగా నొకదానిప్రక్క నొకటిగా నమర్పబడిన కణముయొక్క ఘనసముదాయముగా నీ పొరలు గనబడును. కాని యీ కణములన్నియు నొకదాని నొకటి

21-వ పటము.



A. ఇది యొక నాచుమొక్క. వే-వేళ్లు. కొ-కొమ్మ (ప్రకాండము). ఆ-అను.

B. నాచుకొమ్మయొక్క చివరభాగము. అం-అంత్యకణము. ఈ. అ-
ఉపాంత్యకణము. ఉపాంత్యకణమునుండి తక్కిన కణములన్నియు
పుట్టుచున్నవి. ఆ-ఆకులు.

C. అంత్యకణముయొక్క ఆకారము. ఇది నాలుగు భుజములు గలది. 1,2,4
ఇది యొకభుజము. 1, 2, 3 ఒకభుజము. 2, 3, 4 ఒకభుజము.
1, 3, 4 అను భుజము పటములో మరుగుపడియున్నది. అందు 1, 2, 3
అను భుజమునుండి తప్ప తక్కినమూడుభుజములనుండి ఒక్కొక్కభుజము
నుండి యొక్కొక కణము చొప్పున ప్రతిపర్యాయము మూడేసికణములు
ఖండన మగుచుండును.

D. ఇది యొక ఆకుయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము. దాని మధ్యభాగమున లావుగ
నుండునది ఈనె. ఈనెయందు కణములు పెక్కువరుసలుగా నుండును.
తక్కినభాగములందు కణములు ఒక టేవరుసగా నుండును.

E. నాచుకొమ్మను నిలువున చీరగా నేర్పడిన మిక్కిలి పలుచనిపొర యొకటి.

F. అడ్డముగ కోయగా నేర్పడిన పలుచనితునక. సగముభాగము మాత్ర
మిందు చూపబడినది. దృ-దృఢసారము. మృ-మృదుసారము.
న-నడిమికట్ట. వే-వేరు. ఆ-ఆకు.

బోలియుండక కొంత వ్యత్యాసమును చూపట్టును (21-వ పట
ములో E. F. చూడుము). వెలుపల్లివైపున నుండు రెండు
మూడు వరుసలలోనికణములు కొమ్మయొక్క పొడుగు ననుస
రించి అనగా నిలువున పెరిగి నూలుకండవలె నడుమ లావును

కొనల సన్నమును గలవై యున్నవి. వాని కణకవచము మిక్కిలి దళసరెక్కి కొంచె మెర్రగా నుండును. ఇట్లు బలమైన వగుటచేతనే యీ కణములు మొక్కయొక్క లోపలిభాగము లను సంరక్షించునవిగాను, కొమ్మను నిలువబెట్టుశక్తి గలవిగాను ఉన్నవి. ఇట్టి కణముల అల్లికకు దృఢసారము (Sclerenchyma) అని పేరు (21-వ పటములో దృ). కొమ్మయొక్క మధ్యభాగమున నిలువున వ్యాపించు పలుచని కణకవచముగల చిన్న చిన్న కణములపేర్పునకు నడిమికట్ట (Axial bundle) యని పేరు. ఈ రెంటి మధ్యనుండు సామాన్యకణముల అల్లికకు మృదు సారము (Parenchyma) అని పేరు.

ఆకు:—నాచుమొక్కయొక్క ఆకు బల్లెపు అలుగువలె మొనతీరియుండు కొనయును నెడల్పైన మొదలును గలిగి యుండును (21-వ పటములో A-లో ఆ). ఆకుయొక్క మధ్య భాగమున పొడవునను వ్యాపించియుండెడు ఈనె యనుభాగము పెక్కువరుసలుగనుండు కణములకూర్పుచే కట్టబడిన స్తంభము వంటిది ఇందలి కణములు కొంచెము పొడుగుగను లావుగను ఉండును (21-వ పటములో D). ఈనెకు రెండువైపులనుండు భాగములు ఒక్కఇటికదళసరిని చప్టావలె పరుచబడిన కణముల చదరపుపేరువు. ఇందలికణములు కొంచెము పొట్టిగా నుండును. ఇంద్రు కణములవరుస లొకదానిప్రక్క నొకటి అమర్పబడియుండును గాని యొకదానివై నొకటి ఎక్కియుండదు. ఈ కణములందు అండాకృతి గల హరితకము (Chromatophores) లుండును.

మూలతంతువులు (Rhizoids):—ఇవి దీనివేళ్లు. ఇవి కణ మూలపంక్తులు(21-వ పటములో F-లో వే). ఇందు కణము లొక దానికొక నొక టంటి యొక పూసలసరమువలె పేర్చబడి యుండును. ఇందు హరితకము లుండవు.

కొన మొగ్గ (Terminal bud):—కొన మొగ్గయందలి యాకులు వారిపర్ణియందువలెనే శాఖాంతమును రక్షించుటకై యొక దానిపై నొకటి విల్లువంపుగా వంగియుండును. శాఖాంతమున అంత్యకణమును (Apical cell) కణ మొక టుండును (21-వ పటములో B-లో అం). ఇది వారిపర్ణియందలి యంత్యకణముకంటె సంమిశ్రణమందు (Complexity) హెచ్చినది. కాబట్టియే దీని వ్యాపారములయందు ఆధిక్యతకూడ హెచ్చినది. దాని యంత్యకణము లింగాకారముగ నుండునని వ్రాసితిమి. దీని అంత్యకణము అట్లుగాక తాడిచెట్టు పగులగొట్టుట కుపయోగించెడు దోరపుచిప్ప (Wedge) వంటి ఆకారము గలిగి 21-వ పటములో C. అనుచో జూపబడిన ప్రకారము నాలుగు త్రిభుజములవలన (Triangles) జేయబడిన ఘనాకృతి గలిగి కొన క్రిందుగను పీఠము (Base) పై వైపునకును ఉండును. ఈ కణమునుండి ఖండము లొక క్రిందివైపునమాత్రమే ఖండింపబడక యొక్కొక సారెకు మూడుప్రక్కలనుండి మూడుకణములు ఖండింపబడును.

ఈవిషయమై చక్కగా తెలిసికొన దలచునెడల నొక కండ దురిపనుండి (F.) నలువైపుల నాలుగుత్రిభుజములు సరిహద్దు

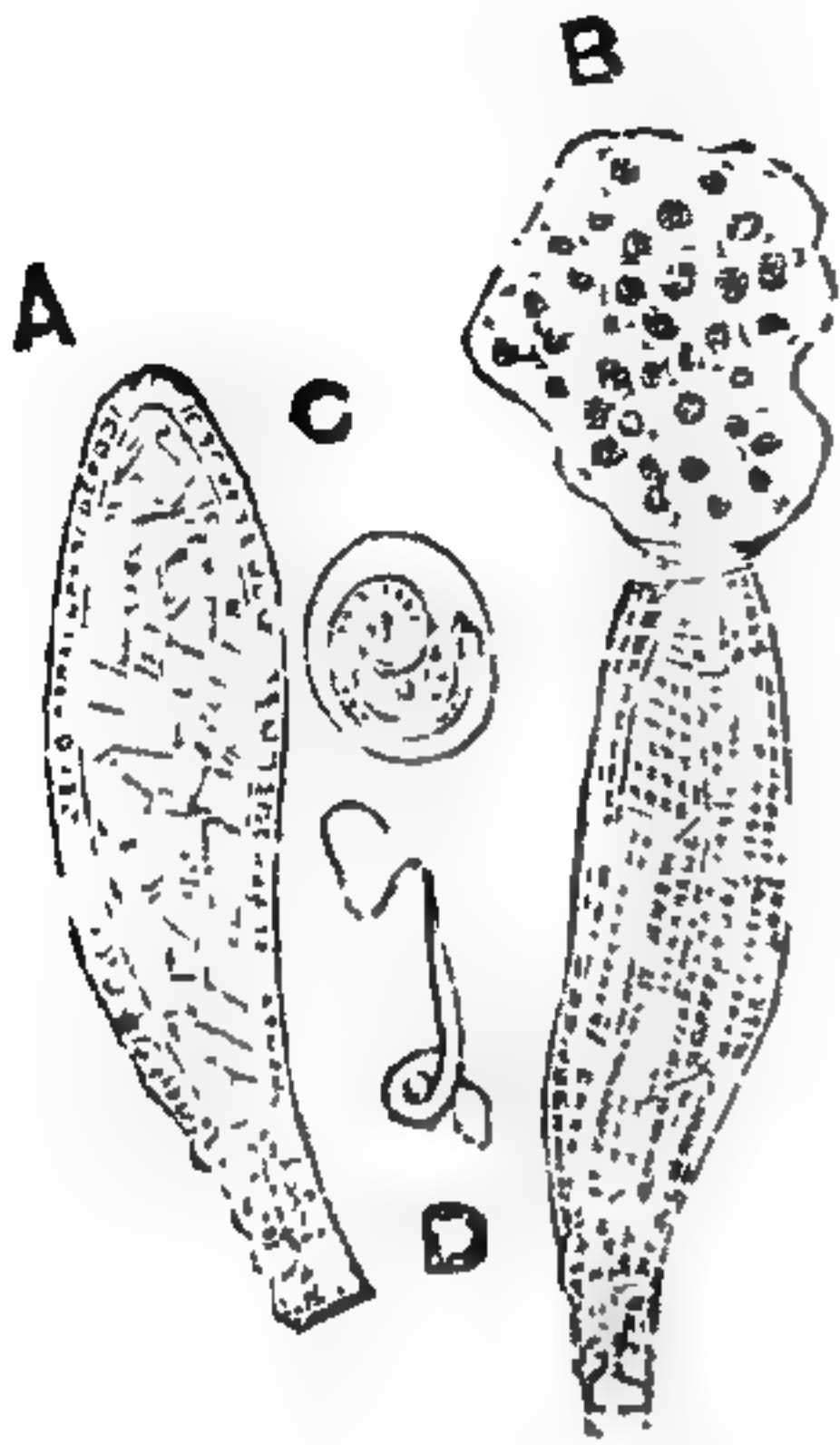
గోడలుగాగల యొక ముక్కను కోయుము. దీని పీఠమును (Base) కొంచెము విల్లువంపుగా నుండి వైవైపున కుబ్బెత్తుగా నుండునట్లు కోయుము (పటములో 1, 2, 3 చూడుము). ఈ పీఠమును వైవైపునకును, కొనవైపు క్రిందికిని ఉంచి దానినే శాఖాంతకణ మనుకొనుము. మొదట 1, 2, 4 అనుగోడ ననుసరించి యొకపొర కోయుము. పిమ్మట 2, 3, 4 అనుప్రక్క ననుసరించి రెండవపొర ఖండింపుము. తరువాత 1, 3, 4 అనుప్రక్కనుండి మరియొకపొరను కోయుము (ఆప్రక్క చాటున బడుటచే పటములో కనబడదు). ఇట్లు ప్రతిసారి కోసినప్పుడును ఆమంపముక్క పరిమాణమునందు తన యధాస్థితికి పెరుగునని యూహింపుము. ఇట్లు తేగిపోయెడుఖండములు తెగుచుండగా తల్లికణ మేమాత్రము తరుగులేనిదై యుండ ఒక్కొక్కసారి మూడుఖండములచొప్పున ననేకఖండము లనవరతము వెడలుచుండును. ఈ ఖండములే ఉపాంత్యకణములు (21-వ పటములో B.లో ఉ. అ). ఇవి తత్క్షణమే చీలి యా చీలినచీలికలు తిరిగి యనేకకణములై నాచుమొక్కయందలి కణసముదాయ ఘేర్పడుచున్నది (21-వ పటములో B. చూడుము). ఆ కణములలో కొన్నిటియందు చిన్నచిన్న మొటిమలు పుట్టి యా మొటిమలే చీలి యాకు లగును. ఇట్లే క్రమముగా కొమ్మ పొడుగునందును ఆకులు సంఖ్యయందును వృద్ధియగుచుండును.

సంతానవృద్ధి.

1. దీనికి స్త్రీపురుషసంయోగ రహితమైన సంతానవృద్ధివిధానము గలదు. ఎట్లనగా, నొక కొమ్మను తెగనరికి మొలవేసిన దాని ప్రకాండమునకును ఆకునకు నడుమనుండు పంగలనుండి మొటిమ లంకురించి ఆ మొటిమలే శాఖాంత్యకణములై వాని నుండి తిరిగి నాచుమొక్క యేర్పడును. ఒకానొకప్పుడు పంగ నుండి బయలు వెడలు నొక మొటిమనుండి ప్రథమతంతువను పేర (Protonema) నొక కణపంక్తి యేర్పడి దానినుండి క్రింద చెప్ప బడునట్లు నాచుమొక్క యొక శాఖగా నంకురించుచున్నది.

సంయోగజనిత సంతానవృద్ధి:— 2. సూక్ష్మ బీజాశయములు—బీజాశయములు కొమ్మయొక్క చివరభాగమున పుట్టును. ఇవి కొంచె మెరువైన చిన్నచిన్న లేతయాకులగుంపుచే మూయబడి మొగ్గలవలె నుండును. ఇట్టి మొగ్గలను నాచుపూవులని చెప్పుదురు. అందు సూక్ష్మ (మగ) బీజాశయము పొడుగుగా గదవలె నుండును (22-వ పటములో A. చూడుము). అది కణములయొక్క కూర్పుచే నైన ఘనసముదాయము. ఆ కణములలో వెలుపలివైపున నుండునవి బీజాశయమునకు గోడగా నుండును. లోపలనుండు కణములన్నియు సూక్ష్మబీజము లగును. ఈ సూక్ష్మబీజములు మెలికలుతిరిగియుండి కొనయందు రెండు

22-వ పటము.



మృదురోమములు గలనై యున్నవి (22-వ పటములో C. D. చూడుము). కొంతకాలమునకు బీజాశయము వైవేపున పగిలి సూక్ష్మబీజములన్నియు వెలువరింపబడును (B). ఈ సూక్ష్మబీజములన్నియు చెదరి నీటిలో నీదులాడుచుండును.

స్థూల బీజాశయములు.

సామాన్యముగా సూక్ష్మబీజాశయములుగల మొక్కమీద స్థూలబీజములును కొన్ని యుండును.

ఈనాచుజాతిలోని కొన్ని మొక్కలందు ఒక్కొక్క మొక్కమీద సూక్ష్మబీజాశయములు మాత్రము గాని, స్థూలబీజాశయములు మాత్రము గాని యుండును.

ఇట్టి మొక్కలు ఏకాంగులు. సూక్ష్మబీజాశయమువలెనే స్థూలబీజాశయమును మొట్టమొదట నొక కణములరాసి.

ఇది 23-వ పటమున చూపిన ట్లొకవిధమైన కూజావంటియాకారము గలదై, గుండ్రనైన మట్టు అను క్రింది భాగమును, మధ్య పొట్టయు, వైభాగమున మెడయు గలదిగా

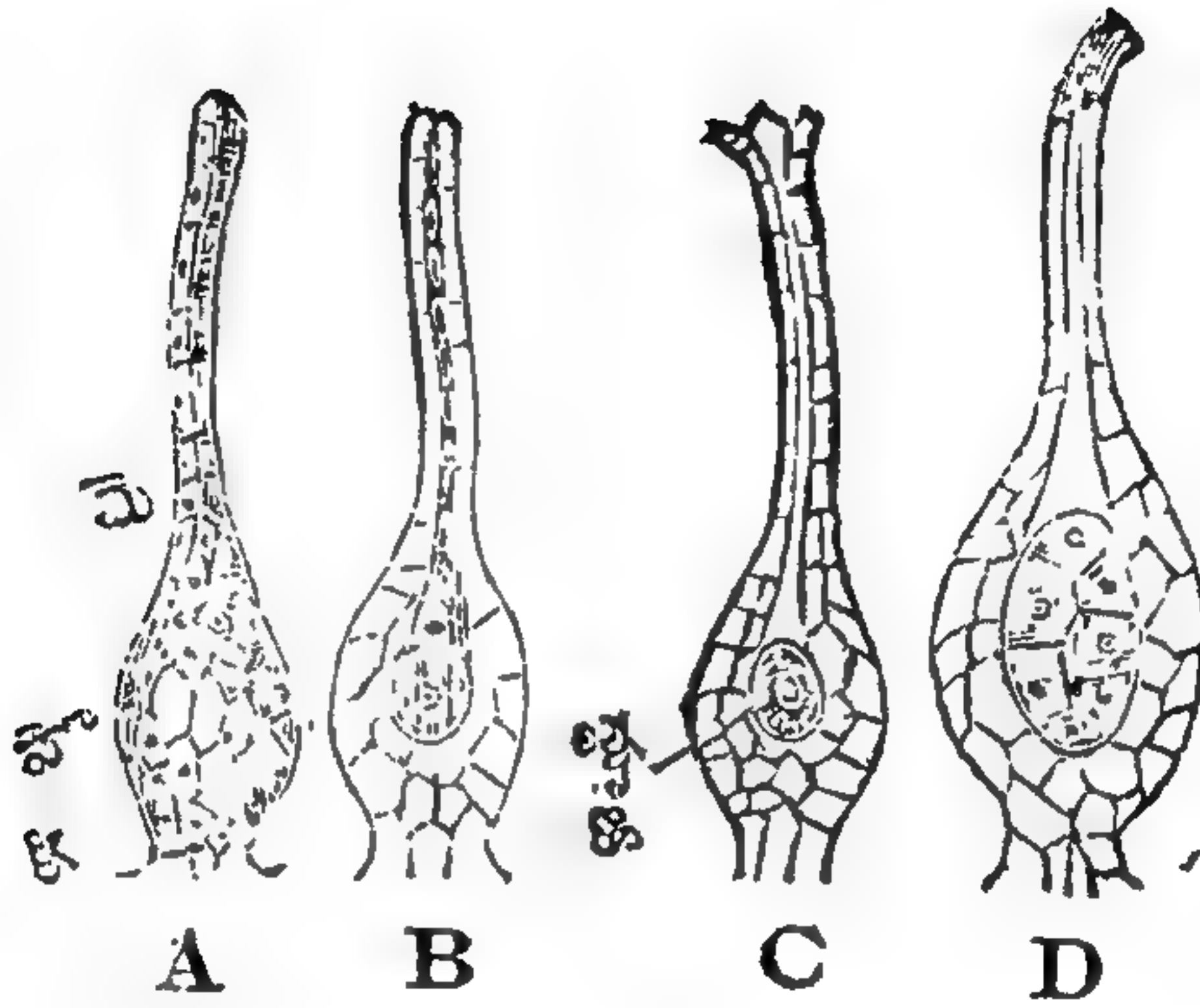
A. సూక్ష్మబీజాశయము.

B. ఇది పగిలి సూక్ష్మబీజములు చెదరి పోవుచున్నవి.

C. ఒక కణముమధ్య సూక్ష్మబీజము చుట్ట చుట్టుకొని యున్నది.

D. సూక్ష్మబీజము. దీనిమృదురోమ మొక్కటి తెగిపోయినది.

23-వ పటము.



A. B. C. D. స్థూలబీజాశయముయొక్క వివిధావస్థలు.

A. ఇందు స్థూలబీజమును మార్గకణములును ఏర్పడియుండలేదు. ఇది నిక్కిలి లేతది. మ-మట్టు. పొ-పొట్ట. మె-మెడ.

B. దీనియందలి కణములలో క్రిందిది స్థూలబీజముగను దానిపైనివి మార్గకణములుగను మారినవి.

C. ఇందు మార్గకణములు జిగురుపదార్థముగా మారి కరగిపోయి సూక్ష్మబీజము యొక్క రాకకై మార్గ మేర్పడినది.

D. ఇందు స్థూలబీజము అనేకకణములుగాచీలి యనేకకణపిండ మేర్పడినది.

నున్నది. మెడయందు వెలుపలివైపున నుండు నొక కణముల వరుసయు, పొట్టయందు వెలుపలివైపున నుండు రెండుకణముల వరుసలును బీజాశయమునకు గోడగా నుండును. లోపల నుండు కణము లొక్కవరుసగా నొకదానిపై నొకటి యుండును. మొదట నివి వెలుపలికణములవలెనే యుండునుగాని శీఘ్ర

కాలములో నా వరుసలో నన్నిటిలో క్రిందికణము స్థూల బీజముగా పరిణమించును. మిగిలినవి జిగురుపదార్థముగా మారును. ఈ కణములు ఉబ్బి పెద్దవయి మెడయందుండు గొట్టమును విరివిగాజేసి వెలుపలిసీటినుండి స్థూలబీజమునకు మార్గ మేర్పరచును. ఇందుచే వీనికి మార్గకణములని పేరు. ఈ మార్గముగుండ సూక్ష్మ (మగ) బీజము స్థూలబీజాశయము లోనికి ప్రవేశించి స్థూల (ఆడు) బీజముతో సంయోగమునొంది దానిని ఫలింపజేయును.

ఏకకణపిండము.

సూక్ష్మస్థూలబీజముల రెంటియొక్క ఐక్యముచే నైన యొక బీజమునకు ఏకకణపిండము (Unicellular embryo) పేరు. ఇది ప్రథమమున ఏకకణము (23-వ పటములో C. చూడుము). దీనిచుట్టు నొక దళమైన కవచ మేర్పడును. పిమ్మట నీ పిండకణము స్థూలబీజాశయమున కడ్డముగ రెండుకణములుగా చీలును. అందలి ప్రతికణమును రెండుకణము లగును. ఈ నాలుగు ఎనిమి దగును. ఇట్లే ద్విఖండనవిధానముచే ననేక కణము లేర్పడి ఇవియన్నియు నొక చదరమున పేర్చబడి యనేక కణపిండ మగును (23-వ పటములో D. చూడుము).

జంతుపిండమునకును వృక్షపిండమునకును గల భేదము.

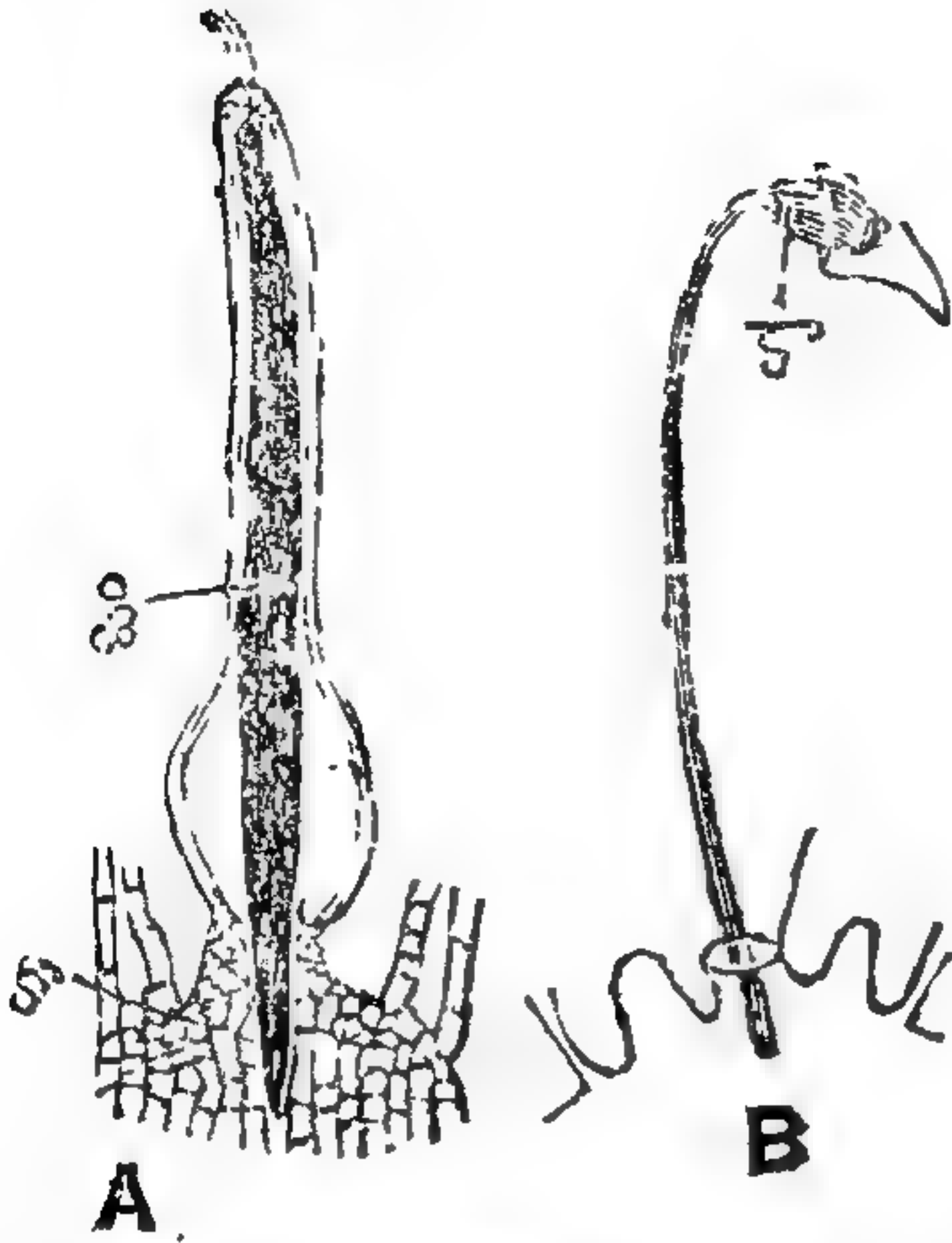
త్వరలోనే, యనేకకణపిండములో బీజాశయముయొక్క మెడియెద్ద నుండు కణములలో నొక్కటి యంత్యకణస్వభావము నొంది కొమ్మయొక్క అంత్యకణమువలెనే క్రొత్తక్రొత్తకణము

అను ద్విఖండనముచే ఖండించుచుండును. ఇంతటనుండియు జంతుపిండమునకును వృక్షపిండమునకును భేద మేర్పడుచున్నది. జంతుపిండమునందు అనేకకణపిండమునందలి కణములన్నియు ఖండనము నొందుచుండి యవి వరుసలుగా నేర్పడి యొక్కొక్క వరుసనుండి యొక్కొక్కవిధమైన కణసంహతి (Tissue) యేర్పడి ఆయాకణసంహతులే, కండ, చర్మము, నరము, ఎముక మొదలగునవిగా పరిణమించుచున్నవి. వృక్షజాతి పిండములయందు ఒక్కకణము తక్కినవానికంటె అధిక్యతజెంది అంత్యకణమై (Apical cell) ద్విఖండనవిధానమున 165-వ పుటలో జెప్పిన ప్రకారము వృద్ధిజెందుచుండును. ఇతరకణముల పెంపు అంత తిత్తో నిలిచిపోవును. వృక్షమునందలి సమస్తభాగములును అంత్యకణమునుండియే కలుగుచుండును.

సిద్ధబీజాశయము.

ఇట్టి అంత్యకణవిభాగమువలన నీ పిండము క్రమముగా పెరుగుచు పెద్దదై దాని మొదటిభాగము 24-వ పటములో A-లో జూపినట్లు నాచుమొక్కయొక్కొక్కొక్క లోపలికి దించుకొనిపోవును. దీని వైభాగమున కాలక్రమమున 24 B. అను పటములో జూపబడినప్రకారము కాయయొక్క తేర్పడును. ఈ కాయకు సిద్ధబీజాశయము (Sporangium) అని పేరు. దీనియందలికణములు కొన్ని సిద్ధబీజమాతృకలు (Spore Mother cells) గా నేర్పడును. అవి ఒక్కొక్కటియు నాలుగు పిల్లకణములుగా విభాగము నొందును. ఇట్టి విభాగమువలన నేర్పడిన కణములు రెండేసి కణకవచముల నేర్పరచుకొని నాచుమొక్కయొక్క

24-వ పటము.



A. ఇందు అనేకకణసింధము (సిం) నాచు

మొక్క కొమ్మ (కొ) లో దించుకొని

పోయి యున్నది.

B. అనేకకణసింధముయొక్క చివరభాగ

మున సిద్ధబీజాశయము కాయగా

నేర్పడినది.

సిద్ధబీజము (Spores)లగు
ను. ఈ సిద్ధబీజములు
ముదిరినతరువాత సిద్ధ
బీజాశయము పగిలి యం
దలి సిద్ధబీజము లన్నియు
చెదరిపోవును.

ప్రథమతంతువు.

ఈ సిద్ధబీజమునుండి
మొలక యంకురించున
ప్పుడు 25-వ పటములో
A-లో జూపినప్రకారము

దానియొక్క వెలుపలి

కవచమునం దొకచోట

పగులు పుట్టును. ఆ

పగులుగుండ లోపలికణ

కవచముచే నావరింప

బడిన మూలపదార్థము

ప్రాణి పొడుగై న తంతువుగా పెరుగును. దీనికి ప్రథమతంతువని

పేరు. ఈతంతువునం దడ్డముగ నేర్పడు పొరలచే నిది యనేకకణ

ములపంక్తిగా విభజింపబడును. ఇట్టిస్థితిలో నిది బూజుపోగును

బోలియుండును. దీనికి శాఖ లనేకములు పుట్టి యా పోగులన్ని

యు చిక్కగ నలుముకొని యల్లికగా నుండును. కొంతకాల

25-వ పటము.



A. ఇందు సిద్ధబీజము (బీ) ఒకటి పైకవచమును పగుల్చుకొని ప్రథమతంతువుగా నుద్భవించుచున్నది.

B. ఇందు ప్రథమతంతువునకు అనేక శాఖలు పుట్టి యవియన్నియు చిక్కగ నలుముకొనియున్నవి. ఈ పోగులప్రక్క నక్కడక్కడ (శా. అ.) శాఖాంకురములు పుట్టి వానినుండి నాచుమొక్కలు పరిణమించుచున్నవి.

బీ-ఇది మొదటి సిద్ధబీజము. ఇది ఈయల్లిక కంఠటికిని ఆధారము.

వే-వేళ్లు. క్రిందివై పునకు ప్రాకుచున్నవి.

మునకు చిన్నచిన్న మొటిమలవంటి అంకురము లీ పోగులప్రక్క నుద్భవించును (25-వ పటములో B-లో శా. అ. చూడుము). ఈ అంకురములన్నియు సంత్యకణములుగా పరిణమించును. ఈ సంత్యకణములనుండి నాచుమొక్కల శాఖలును ఆకులును పుట్టును. ఇట్లంకురించు నొక్కొక్క మొటిమనుండియు నొక నాచుమొక్క నిర్మింపబడుచున్నది.

ఒకానొక నాచుమొక్కనుండి మరియొక నాచుమొక్క పుట్టునప్పటికి ఈ రెంటికి మధ్య నొకతరము గడచుచున్నది. అనగా నాచుమొక్కకు దానిమొక్క మనుమరికములో నున్నదని చెప్పవచ్చును. ఏలయన, తల్లి నాచుమొక్కయందు ఆడువగు స్థూలబీజములును, మగవగు సూక్ష్మబీజములు నేర్పడుచున్నవి. ఇట్టిసంయోగాపేక్షగల సూక్ష్మస్థూలబీజములయొక్క ఐక్యము వలన సంయుక్తబీజము (Oospore) ఏర్పడుచున్నది. ఈసంయుక్త బీజమునుండి తిన్నగా నాచుమొక్క పుట్టుటలేదు. అనగా సంయుక్తబీజము నాచుమొక్కకు గింజగాదు. అట్లయినచో నొక నాచుమొక్కకు మరియొక నాచుమొక్క పుత్రస్థానము ఒడసియుండును. అట్లు గాక యీసంయుక్తబీజమునుండి స్వతంత్రమైన (ప్రత్యేకమైన) వృక్షజాతిజీవియని చెప్పదగు ఒకపిండ మేర్పడుచున్నది. ఈపిండమునుండి సిద్ధబీజాశయము ఏర్పడుచున్నది. దీని నుండి స్త్రీపురుషవివక్షత లేనట్టియు, సంయోగనిరాపేక్షకములైనట్టియు అనగా సంయోగములేకయే అంకురించుటకు శక్తిగలిగినట్టియు సిద్ధబీజము లను విత్తనములు పుట్టుచున్నవి. ఇవియే నాచుగింజలు. ఇవి ముదిరినతరువాత కొంతకాలమునకు స్ఫోటనవిధానమున వీనినుండి మొటిమలు పుట్టుచున్నవి. ఈ మొటిమలు క్రమముగా నాచుమొక్క లగుచున్నవి.

కాబట్టి నాచుమొక్కకు సంయుక్తబీజమువలన గలిగిన పిండము పుత్రసమానము. పిండమునుండి పుట్టెడు సిద్ధబీజముల నుండి యంకురించు నాచుమొక్క పిండమునకు పుత్రసమానము.

అనగా మొదటి నాచుమొక్కకు రెండవనాచుమొక్కపాత్రసమానమని గ్రహింపనగును. ఈ రెంటికి మధ్యనుండు అనేక కణపిండము మొదటిమొక్కకు బిడ్డయును రెండవమొక్కకు తల్లియునుగా నెన్నదగును. ఇట్లు రెండేసి తరములకొకసారి నాచుమొక్కయు నాచుమొక్కకు నాచుమొక్కకుమధ్య నొకతరము పిండములును వరుసగా పుట్టుచుండును. ఈ ప్రకారము తరమువిడచి తరమున ఒక్కొక్కతరహా ప్రాణి పుట్టునట్లు మార్పులనొందు జన్తమునకు జన్తగర్భితజన్తము అనిపేరు. ఇట్లే వారిపర్ణికి పూర్వవారి పర్ణియు, పూర్వవారిపర్ణికి వారిపర్ణియు పుత్రస్థానముగ నున్నవి. వై వారిపర్ణి నుండి జన్మించు క్రిందివారిపర్ణి వై దానికి పాత్రసమానము అనగా మనుమనివంటిది.

నాచుకణముయొక్క యాహారము.

ఇది కేవల వృక్షాహారము. కణములయొక్క స్థితిగతులను బట్టి ఆయాకణములవ్యాపారవ్యత్యాసములు స్పష్టముగ నేర్పడుచున్నవి. ఇట్టి స్థితిగతులను కొన్నిటి నాలోచించుదము. వారి పర్ణిలో (Chara) ఆకులన్నియు నీటిలో మునిగియుండును. దీని కణములన్నిటియందును హరితకము లుండును. ఇందన్ని భాగములయందుండెడు కణములలో ప్రతికణము నితరకణములతో నిమిత్తము లేకుండ బొగ్గుపులుసుగాలిని (CO_2) విడదీయుటయు, ఇతర యాహారపదార్థములను నీటినుండి తీసికొనుటయు మున్నగువ్యాపారముల నన్నిటిని స్వతంత్రముగ జేసికొనును. ఇందు ప్రతికణము నితరకణముల సహాయములేకయే జీవించగలదు. నాచుమొక్క

యందట్లుగాదు. దీనియందలి వేర్వేరుభాగములయందుండు కణము స్థితిగతులు వేర్వేరుగా నున్నవి. దీనిమూలతంత్రువులు చెరువు అడుగుననున్న బురదలో నాటుకొనియుండును గాన నవి వెలుతురునకు దూరమైనవిగా నుండుటచేత వీనికణములయందు హరితకముల యుపయోగము లేదు. కాన బొగ్గుపులుసుగాలిని (CO_2) వేళ్ళయందలికణములు విభజింపనేరవు. కాని యివి ఎల్లప్పుడును తడిమట్టిలో పాతుకొనియుండుటచేత లోహపదార్థసహితమైన నీటిని తమలో నిముడ్చుకొనుటకు తగినస్థితిలో నున్నవి. కొంచెము దృఢముగ నుండునట్లు నిర్దింపబడిన కాండములు మొక్క నిలువబడుటకు ఊతముగా నుండుటకై ముఖ్యముగా నేర్పడియున్నవి. వీనియందలి వెలుపలికణములు దళసరిగా నుండుటచేత నీటినిగాని ఆహారపదార్థములనుగాని చొరనియ్యవు. వీనియందును హరితకములు లేవు.

కాబట్టియే బొగ్గుపులుసుగాలిని (CO_2) విడదీయు పని ఆకులకుమాత్రమే నియమించబడినది. సామాన్యముగా భూమి మీద నివసించు మొక్కవలెనే నాచు మొక్కయు తనకు కావలసిన కర్బను (C) నొకభాగమునందును అనగా ఆకులయందును, నీరు, నత్రజనము (N), గంధకము (S), పొటాసియము (K) వీనిని మురియొకభాగమునందును అనగా వేళ్ళయందును ఇముడ్చుకొనును. మొక్కయొక్క ప్రతిభాగమునకు ఈ పదార్థము లన్నియు కావలసియున్నందున చిట్టచివరనుండు ఆకులయందుండు కర్బను అడుగుననుండు వేళ్ళకును, కర్బను గాక యితర

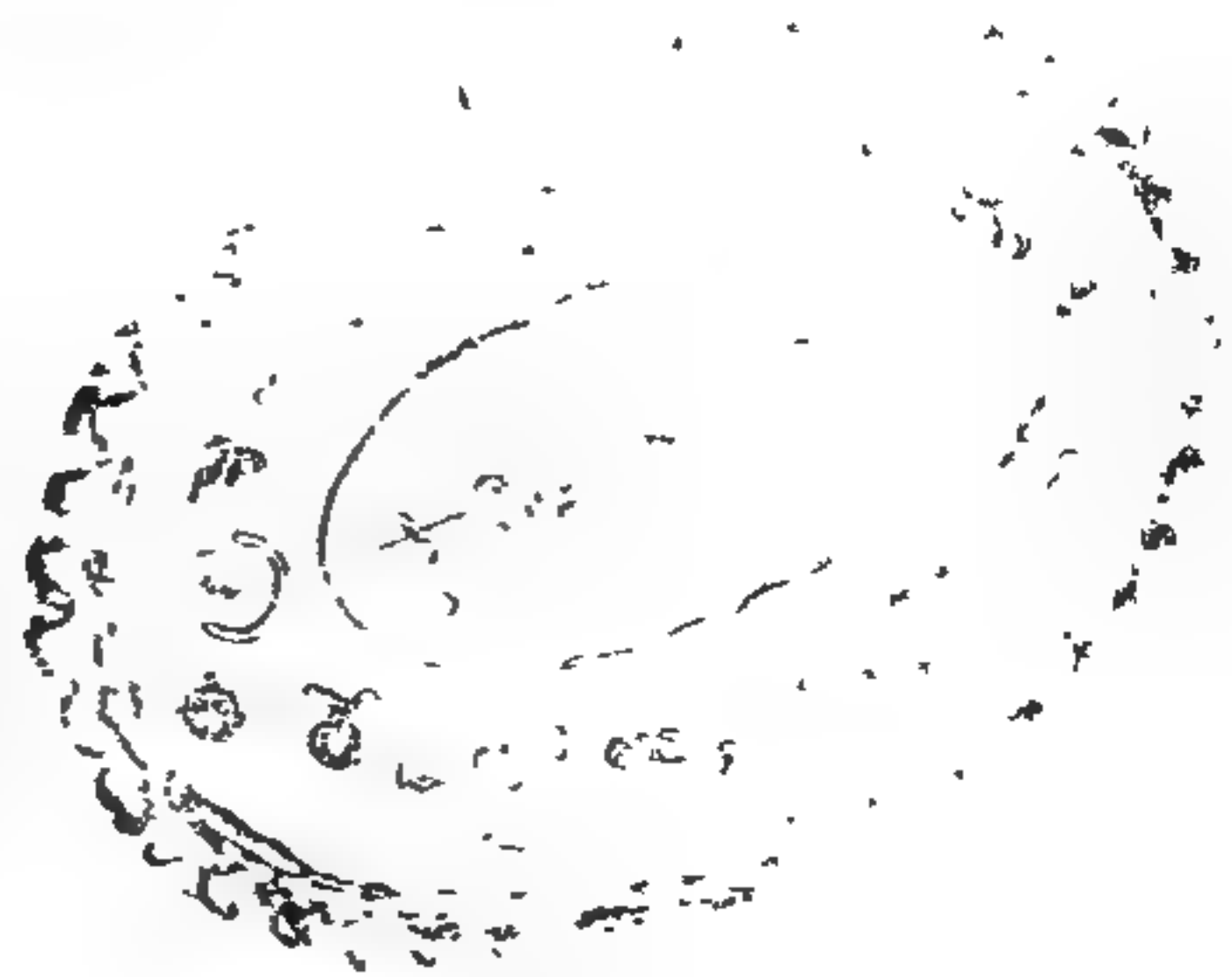
యాహారపదార్థములు వేళ్లనుండి యాకులకును, జేర్చు మార్గము లుండవలయును. ఇంతవరకు జదివిన జీవులలో ప్రతి కణమును స్వతంత్రముగా తన యాహారమును తాను సంపాదించుకొనునదే కాని యొకదాని సహాయమును మరియొకటి అపేక్షించునదిలేదు. అదిగాక వాని కణకవచములు మిక్కిలి పలుచని వగుటచేత నొక కణముయొక్క మూలపదార్థము దాని ప్రక్కకణముయొక్క మూలపదార్థముతో కొంచెమించు మించుగా పూర్ణమైనసంబంధము గలిగియున్నది. కాబట్టి వానియం దిట్టిమార్గములు అగత్యములేక పోయినవి.

ఇట్టిమార్గముల నిర్మాణములు హెచ్చుతరగతి వృక్షములలో మిక్కిలి బాగుగ జూడగలము. అయినను ముఖ్యాంశములయందు నాచుయొక్కయొక్క నిర్మాణమును వానినే బోలియున్నది.

ఉపశ్వాసము.

ఆకులయొక్క యుపరితలమునందుండు కణములనుండి యెడతెగక నీటియావిరి గాలిలోనికి బోవుచుండును. దీనికి ఉపశ్వాసము (Transpiration) అని పేరు. ఇది వృక్షముల యొక్క ఆహారస్వీకరణములో ముఖ్యాంశముగా నెంచదగి యున్నది. ఏలయన, పై జెప్పినప్రకార మావిరిగా బోవు నీటి యొక్కస్థలమును తిరిగి యాక్రమించుటకై యెల్లప్పుడును వేళ్లచే నీరు పీల్చి పంపబడును. కాన నీ యుపశ్వాసమువలననే నిరంతరము నీటిప్రవాహము మొదటనుండి కొనవరకు నేర్పడు చున్నది. ఈ నీటియం దాహారపదార్థములలో కొన్ని లీనమై

టుచే ఆకులయందలి కణములును సుఖించుచుండును. ఒండొరుల సహాయములేక నెద్దియును జీవింపజాలదు. ఇట్లు తమ తమపనులను తమలోతమకు కష్టములేకుండునట్లు తమతమస్థానముల ననుసరించియు, స్థితిగతుల ననుసరించియు, పంచికొనుటయే శ్రమవిభాగము. ఈ శ్రమవిభాగమును చక్కగా గ్రహించుటకు జనసంఘముల నడవడికల చరిత్రములనుండి యుక్తమైన యుదాహరణములు గలవని యిదివరలో జెప్పియుంటిమి. ఒక గొప్పవాని సహాయములేక చాకలి మంగలి మొదలగు సేవకులు ఎట్లు జీవింపలేరో అట్లే చాకలివాని సహాయములేక గొప్పవాడును అనుకూలముగా జీవించుట కష్టము. తమతమ చేతనైన పనులు జేయుచు ఒకరికొకరు సహాయముగా నున్నయెడల ఇరువురకు ననుకూలముగానుండును. ఇట్లే రాజయొక్క సహాయములేక ప్రజలకుగాని, ప్రజలయొక్క విరోధమును సంపాదించుకొనిన రాజునకుగాని సుఖము గలుగనేరదు. ఈశ్రమవిభాగసూత్రము అల్పప్రాణులగు నాచుమొక్కల కెట్లో హెచ్చుజాతిజీవులకు పోల్చదగిన జనసంఘములకును రాష్ట్రములకు నట్లే వర్తించునని గ్రహింపనగును.



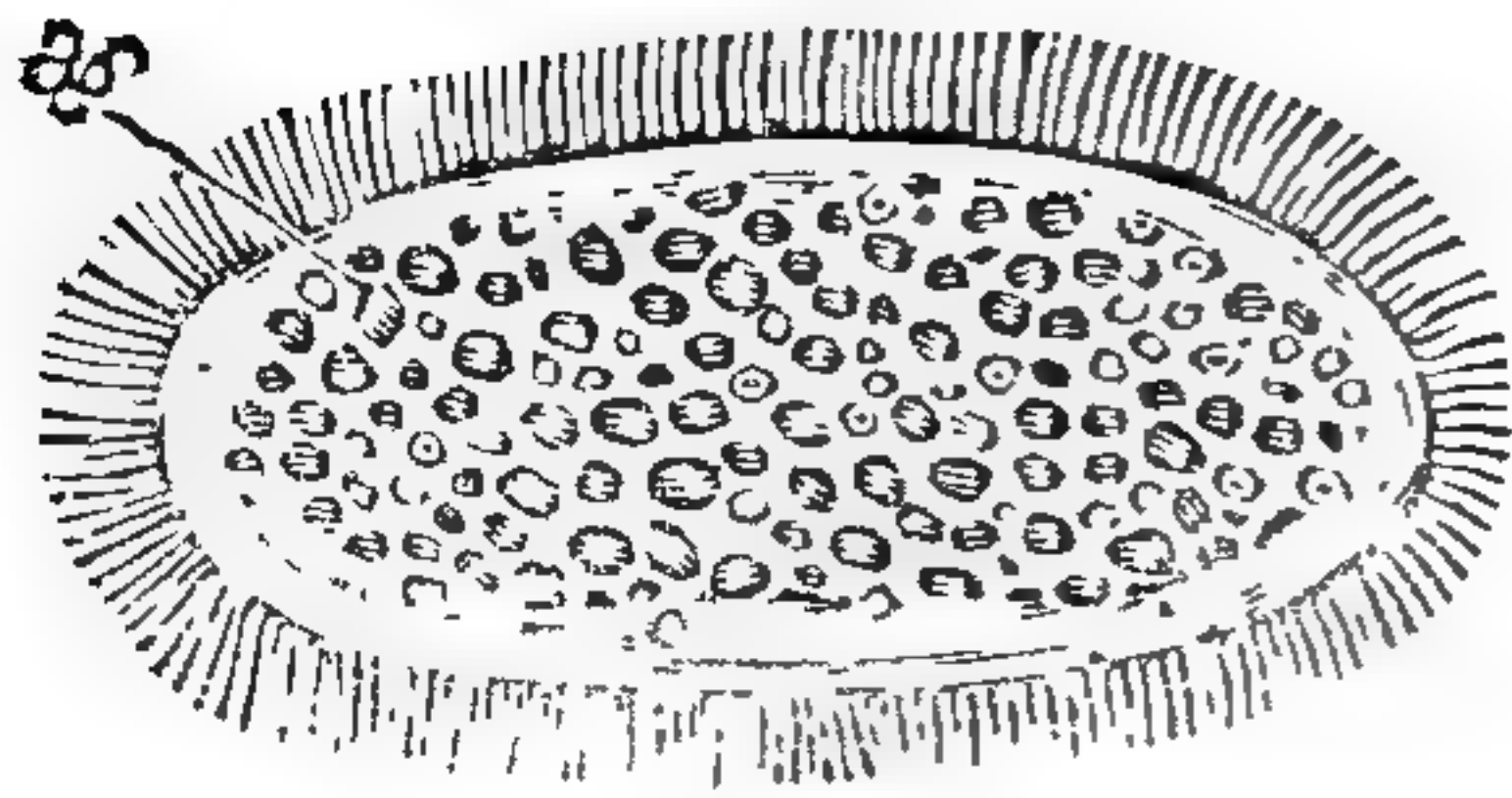
వదునొకండవ ప్రకరణము.

హైడ్రా (Hydra).

వృక్షజాతిలో మొట్టమొదట కొన్ని సూక్ష్మజీవులు మొదలగు ఏకకణప్రాణులను, తరువాత అనేకకణముల పంక్తులగు బూజుపోగు, పసిరికపోగు మొదలగువానిని, పిమ్మట అనేకకణముల చదరపుపేరువు అగు ఏకపత్రమును, తదనంతరము కణముల ఘన సమూహమగు వారిపర్ణి, నాచు, మొదలగు వై తరగతులను, క్రమముగ నొకదానికంటె మరియొకటి సంమిశ్రమైనవై (Complex) నిర్మాణవిశేషతయందు హెచ్చుచుండుట చూచియుంటిమి.

కాని జంతుజాతిప్రాణులలో వికారిణి, ఆవర్తకారి మొదలగు ఏకకణప్రాణులనుమాత్రము జూచియున్నాము. ఏకకణ జంతువుల వర్ణన ముగించినతోడనే, పసిరికపోగుతో సమాన తరగతిలో జేర్చదగిన కణములపంక్తులగు జంతువులు గానరావు. అయినను, ఏకకణమునందే యనేకజీవస్థానములుగల ఆంత్రకములు (Opalina) మొదలగు జంతుజాతిలోని ప్రాణులనేకములు గలవు (26-వ పటము చూడుము). ఆంత్రకములు కప్ప మొదలగు జంతువులపేగులలో నివసించుచు వానిజీర్ణరసములచే జీర్ణముచేయబడిన ఆహారము పీల్చుచు బ్రతుకుచుండును.

26-వ పటము.



ఆంధ్రకము. ఇది యనేక జీవస్థానములుగల
యేకకణము.

కాన నివి పరాన్నభో
జులలోనివి. వీనికి నోరు
లేదు. వీని యాహారము
వీని పలుచని కణకవచ
ముగుండ ఊరి,లోపలికి
వ్యాపించుచుండును.

ఏకకణప్రాణుల తరువాత కణములయొక్క ఘనసము
దాయములు గానవచ్చుచున్నవి. అట్టివానిలో మొదటిదనిచెప్ప
దగినదియు, సులభముగా గ్రహింపదగినదియు నగు హైద్రాయను
నీటిపురుగునుగూర్చి వ్రాసెదము. దీనికిని వృక్షజాతి జీవులకును
గలభేదము చక్కగ గ్రహింపనగును.

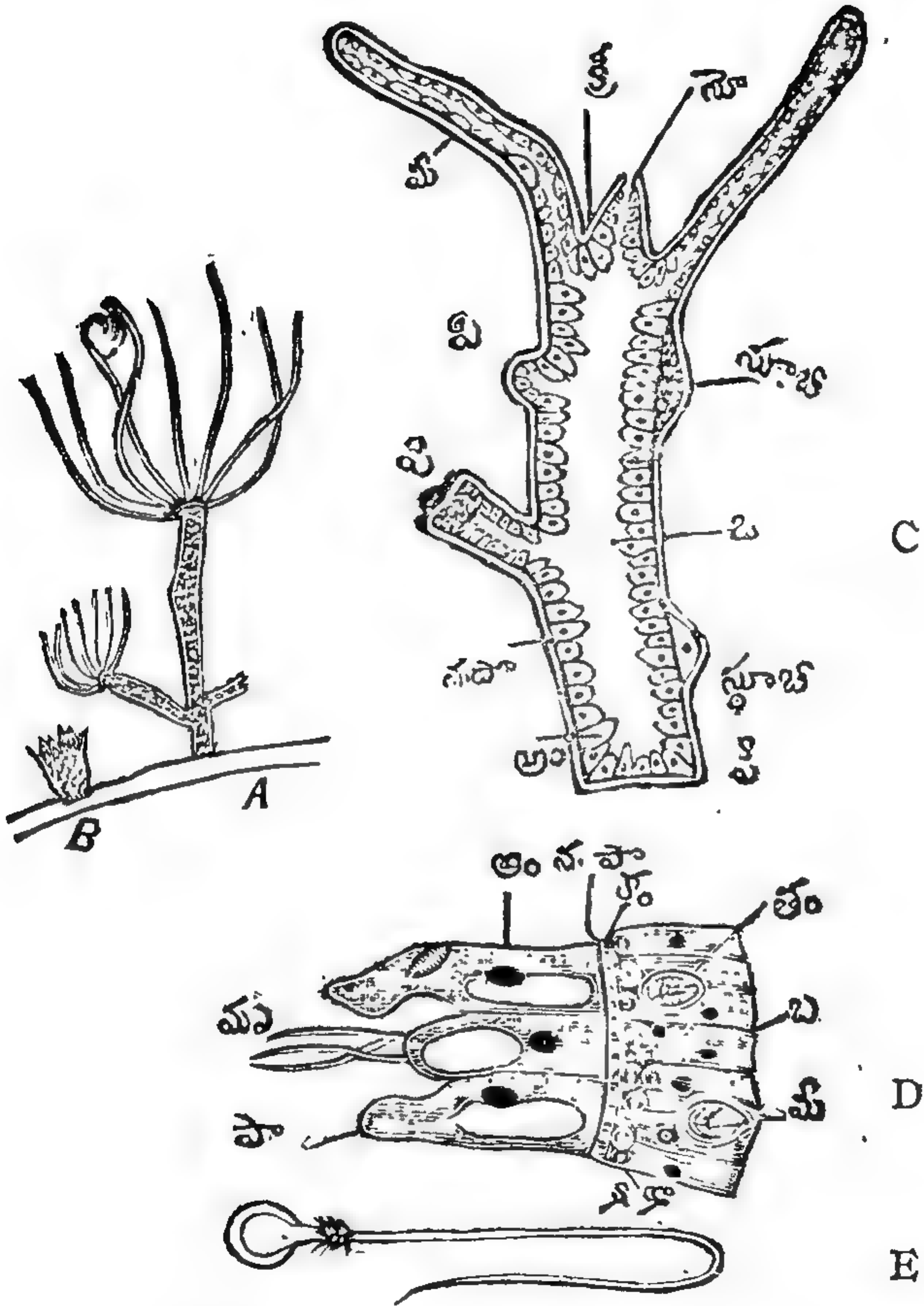
హైద్రాయొక్క నివాసస్థానము.

హైద్రా యను నీటిపురుగు కొంచెము అపరిశుద్ధమైన
మంచినీళ్ల గుంటలందు సామాన్యముగ నుండునట్టి దైనప్పటికిని
ఎన్నడు నమితముగా నుండకపోవుటచేత కొంచెము శ్రద్ధజేసి
వెదకినగాని కానరాదు. దీనిని పరీక్షించునిమి త్తమై యొక స్వచ్ఛ
మైన గాజుగ్లాసును అట్టి గుంటయందలి నీటితో కొంత తుక్కు
సహితము నింపుము. దీనిని కొన్నినిమిషములవరకు కదపకుండ
నొకచోట బెట్టుము. తగినన్ని హైద్రా లానీటిలో నున్నయెడల,
అవి యాగ్లాసుయొక్క ప్రక్కలనుగాని దానియందలి తుక్కును
గాని యంటి, సన్నని నూలుపోగులంత లావును, ఒక నూలు

మొదలు మూడునూళ్ల వరకు అనగా, అంగుళములో పండ్లెండవ వంతు మొదలు నాల్గవవంతువరకు పొడుగును గలిగి తెల్లగగాని కొంచె మాకుపచ్చగగాని యుండు సముదాయములు (Masses) గ గనిపించును. ఇవి తమ మొదటిభాగములచే పై జెప్పిన తుక్కు మొదలగువానికి గట్టిగ అంటుకొన్నవై యుండును.

సూక్ష్మ నిర్మాణము.

సూక్ష్మదర్శనియొక్క తగ్గు దృక్పక్షితో పరీక్షించిన దాని నిర్మాణమునందలి అంశములు తెలియగలవు. సూక్ష్మదర్శనిలో దీని మొండెము గొట్టమువలె కనబడును. ఆ మొండెముయొక్క పీతమువలె నుండెడు చదునైన మొదటిభాగము ఇతరవస్తువుల నంటియుండి వానినుండి మొలచునట్లుగా కనిపించును (27 - వ పటములో A. చూడుము). దాని రెండవకొన ఆదోకగ (Cone) నుండి శిఖరమున గుండ్రనిరంధ్రమును గలిగియుండును. ఈ రంధ్రమే దానినోరు (నో). ఈ నోటికి క్రిందివైపున ఆదోకగా నుండుభాగమునకు క్రీవాయి (Hypostome) యని పేరు (క్రీ). ఈ క్రీవాయి మొండెముతో గలియుచోట 6 మొదలు 8 వరకు సంఖ్యగల పొడుగైన మృదువగు మీసములు (Tentacles) కిరణములవలె క్రీవాయిచుట్టును వెడలియుండును (27-వ పటములో మీ. చూడుము). మొండెమును నిలువున ఖండించిచూడగా నది బోలుగా నున్నట్టును, అందు జీర్ణాశయ మనుపెద్దయవకాశము పొడుగునను వ్యాపించి యున్నట్టును, ఆ యవకాశము దాని నోటిరంధ్రమార్గమున చుట్టునుండు నీటితో సంబంధముగలదిగ



A. ఒక హైద్రా నిగిడియున్న రూపము. దాని మీసములలో రెండు... ఏదో యొక ఆహారపదార్థమును పట్టుకొనియున్నది. రెండు పిల్లహైడ్రాలు తల్లి నుండి శాఖలుగా పుట్టుచున్నవి. అం దొకదాని కింకను మీసములు పుట్ట లేదు.

B. ఇది హైద్రా సంకోచించిన రూపము.

C. హైద్రాను నిలుపున చీరగా నేర్పడినచీరిక.బ—బహిశ్చర్తము.అం—అంత
శ్చర్తము. న. పా—నడిమిపార. పీ—పీఠము. మీ—మీసము. నో—నోరు.
క్రీ—క్రీవాయి. పి—పిల్లహైద్రాలు మొటిమలుగా పుట్టుచున్నవి. నూ.
బీ—నూత్తుబీజాశయము. స్థూ. బీ—స్థూలబీజాశయము.

D. క్రిందిభాగమున హైద్రాయందలి చిన్నతునక యొకటి మిక్కిలి పెద్దదిగ
కనబరచబడినది. కుడివైపున బహిశ్చర్తకణములు (బ). ఎడమవైపున
అంతశ్చర్తకణములు (అం). ఈ రెంటిమధ్య (న. పా.) నడిమిపార.
కం—మాంసాంశురములు. మ. క—మధ్యకణములు. తం—తంతితిత్తి. మీ—
మీటు. దీని కెట్టిదైనను తాకుడు గలుగగనే తంతితిత్తినుండి పొడుగైన
తీగ యొకటి క్రిందిభాగమున E-లో ప్రత్యేకముగ జూపబడినట్లు నిగి
డింపబడును. అంతశ్చర్తకణములలో కొన్నిటియొక్కకొనలు వికారిణి
యొక్క (పా) పాచములవలె మొండిగను, మరికొన్నిటికొనలు పొడు
గైన (మృ). మృదురోమములవలె తోకలుగను ఉన్నవి.

నున్నట్లును తెలిసికొననగును. మీసములుగూడ బోలుగనే
యుండి వానియందలి బెజ్జములుగూడ జీర్ణాశయబిలముతో జేరి
యుండును.

ఒక వాచిఅద్దము (Watchglass) లో కొంచెము నీళ్లు పోసి
అందులో నెమ్మదిగా కొంచెము తుక్కుతోపాటు ఒక హైద్రాను
ఉంచి దాని నంతటంతట సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించుచు వచ్చిన
యెడల దాని నడవడి, ఆహారపద్ధతి, మొదలుగాగల యనేక
విషయముల తెలిసికొననగును. ఒకానొకప్పుడు 27-వ పటము
లో A-లో జూపినప్రకారము హైద్రా తన వెడల్పుకంటె 15
రెట్లు పొడుగుగలదిగా విస్తరించియుండును. దీని మీసములు
మిక్కిలి సన్నని మృదువైన పోగులవలె నుండును. మరియొ

కప్పుడు దాని కెడమప్రక్కను B-లో జూపినప్రకార మీ హైద్రా సంకోచించి గుండనిబొట్టువలె నగును. అప్పు డీ మీసములు గూడ చిన్నచిన్న మొటిమ లగునట్లుగా సంకోచించి యీ బొట్టు చుట్టు నంటియుండును.

హైద్రా ఎట్లునడచును?

హైద్రా కీ సంకోచవికాసచలనమే గాక యొకచోటనుండి మరియొకచోటికి మెల్లమెల్లగా తృణజలూకమువలె ప్రాకుటయు గలదు. ఎట్లన, నది మొట్టమొదట తన శరీరమును వంచి మీసములుగల చివరకొనచే మరియొకవస్తువును అంటుకొనును. పిమ్మట మొదటిభాగము నెత్తి క్రమముగా చివర కొనయొద్దకు లాగికొనును. ఈ మొదటిభాగము నిక్కడ స్థిరపరచుకొనినతరువాత చివర భాగమును మునుపటివలెనే ముందుకు జరుపుచు ప్రాకుచుండును. ఒకానొకప్పు డిది తలక్రిందుగా నిలిచి మీసములమీద ఆనుకొని వానిని కాళ్లుగా నుపయోగించుచు నడచుటయు గలదు.

హైద్రా ఎట్లుభుజించును?

హైద్రా ఎట్లు భుజించునో చూతము. ఇది మిక్కిలి ఆకలిగల జంతువు. వృకోదరునివంటిది. చేపలను పట్టునిమిత్తము వేయబడిన గాలములవలె నెల్లప్పుడు ఆడుచుండెడు దీని మీసములతో నిది యాహారమును పట్టి తినుచుండుట చూడ వినోదముగ నుండును. నీటియం దెల్లప్పుడును చిన్నచిన్న జంతుసమూహము లుండును గదా? అతివేగమున పరుగులిడుచుండెడి యట్టి జంతువులలో నొకానొకటి, నిరంతర మటునిటు నాడుచుండు హైద్రాయొక్క

మీసములలో నొకదానిని తాకి హఠాత్తుగ జడత్వమునొంది, దాని కొన కంటుకొనిపోవును. పిమ్మట హైద్రా యీ మీసపుపోగు ను క్రమముగ ముడుచుకొని, తనయాహారమును నోటియొద్దకు తెచ్చుకొని, మరియొకపోగు సహాయముతో దానిని నోటిలో వేసి కొనును. ఈ హైద్రాచే మ్రింగబడిన జంతువు లొకానొకప్పుడు మిక్కిలి పెద్దవిగా నుండి దానిపొట్టకంటె లావుగా నుండున వగుట చేత, నవి యిమిడియుండుచోట హైద్రాయొక్క పొట్ట, కప్పును మ్రింగినపాముపొట్టవలె నెత్తుగ నుబికియుండును. హైద్రా యొక్క జీర్ణాశయము దానిమొండెము పొడుగునను గొట్టము వలె వ్యాపించియుండునని చెప్పియుంటిమి. ఈ జీర్ణాశయములో కొన్నిరసముల సహాయముచే నీ యాహారపదార్థములలో కొంత వరకు కరగి జీర్ణమగును. దీని మొండెముయొక్క మొదటికొన నెక్కడను రంధ్రము గానరాకుండుటచే, హైద్రాకు ఆసనమార్గము ప్రత్యేకముగా లేదని చెప్పవచ్చును. జీర్ణముకాని పదార్థములు తిరిగి నోటిమార్గముననే వెలువరింపబడును.

హైద్రా య నేకకణములకూర్పు.

హైద్రాయొక్క మొండెమునుండి, నిలువునను, అడ్డమునను సూక్ష్మమైన తునకలు ఖండించి సూక్ష్మదర్శనితో పరీక్షించిన యెడల దానియొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము తెలియగలదు. జంతు వంతయు ననేకకణములకూర్పు. అందు ప్రతికణమును మూల పదార్థముచే నైనది. ప్రతికణమునం దొక పెద్దజీవస్థానము గలదు. అక్కడక్కడ అవకాశములును గలవు. సమస్తము, లేన జంతుకణములకువలెనే యీ కణములకును కణకవచము లేదు.

మన మిదివరకు జదివిన వారిపర్ణి, నాచు మొదలగు వృక్షజాతి జీవులయందువలె హైడ్రాకాయందలికణములు, ఎడతెగనిరాశిగా నమర్పబడియుండక, దాని శరీరమధ్యముననుండు జీర్ణాశయ మన బడు నొక బిలముచుట్టును, ఆ బిలమునకు శాఖలుగా నుండు మీసపుపోగుల బిలములచుట్టును, కణములవరుసలు అమర్పబడి యుండును (27-వ పటములో C. చూడుము). ఈ బిలముల యొక్క గోడయే దాని శరీరావరణపుగోడ. అది యన్నిచోట్లను రెండు కణములవరుసలచే జేయబడినది. అందు వెలుపలివరుసకు బహిశ్చర్మము (Ectoderm) అని పేరు (బ). లోపలివరుసకు అంత శ్చర్మము (Endoderm) అని పేరు (అం). ఈ అంతశ్చర్మకణము లే జీర్ణాశయమునకు సరిహద్దుకణములు. ఈ రెండు కణములవరు సలకు నడుమ పొడుగున నొకపొర గలదు. దీనికి నడిమిపొరయని పేరు (న. పొ). ఇది యాకణములనుండి స్రవించిన యొకానొక జిగటపదార్థముచే జేయబడినదిగాని కణములవరుస గాదు. ఇది మిక్కిలి స్థితిస్థాపకత్వము గలది. అనగా రబ్బరువలె సాగునది. ఇట్టిపొర యుండుటచేతనే, హైడ్రా తన సంకుచితరూపమును విడుచుతోడనే పొడవైనరూపమునకు తటాలున నిగుడుచుండును. ఆవర్తకారియొక్క వెలుపలి పొరయు నిట్టిదే యని చదువరులు గ్రహింపనగు.

బహిశ్చర్మకణములు.

బహిశ్చర్మమునందు రెండువిధములైన కణములు గలవు. అందు ముఖ్యమైనవియు, స్పష్టముగ తెలియునవియు నగు పెద్ద

కణములు ఉలివలె(Wedge Shaped)చివర సన్నముగను, మొదట దళముగ నుండును (బ). దళమగు మొదలు వెలుపలివైపున కును, సన్నముగ నుండు కొనలు లోపలి తట్టునకును అమర్పబడి యుండును. ఇట్లు పేర్చబడుటచే ఆదోకగ నుండు లోపలి కొనల మధ్య నెడములు మిగులక మానవు. ఈ యెడములందు రెండవ విధమైన కణము లిమిడియుండును (మ. క). ఇవి గుండ్రని చిన్న చిన్న కణములు. ఇవి అవసరమునుబట్టి పెద్దకణములుగా మారు చుండును. వీనికి మధ్యకణము (Interstitial cells) లని పేరు.

పెద్ద బహిష్కర్త కణములలో ననేకకణములు లోపలితట్టున పొడుగుగా సాగి యాకొనయందు మొనతీరి (Pointed) యుండును. ఇట్లు మొనతీరియుండు కొనలన్నియు కణమునకు సమకోణముగ (At right angles) వంగియుండును. అనగా ఇవి హైడ్రా యొక్క పొడుగునకు సమాంతరము(Parallel) గ నుండును. ఇట్లు వంగిన భాగములకు మాంసాంకురము లనిపేరు. ఈ మాంసాంకురములన్నియు జేరి నడిమి జిగటపొరకు వెలుపలివైపున నొక పొరగా హైడ్రా పొడుగున నంతటను వ్యాపించియుండును. ఈ మాంసాంకురములు హెచ్చుతరగతి జంతువుల కండలయొక్క (Muscles)స్వభావము గలవి. అనగా సంకోచవికాసములు గలవి. ఇవియన్నియు నేకమై సంకోచించుటచేతనే దీని శరీరము ముడుచు కొనుచున్నది. ఇవి యన్నియు నేకమై వికసించుటచేత దీని శరీరము పొడవగుచున్నది. మన మీహైడ్రా నొకపుల్లతో తాకిన యెడల నది తటాలున ముడుచుకొని చిన్నదగును. అట్టిస్థితిలో

మాంసాంకురములన్నియు పొట్టివగుచు వానితోపాటు శరీరము నంతను క్రిందికి నీడ్చును. ఆవర్తకారియందలి సజ్జిమిపోగును, ఈ హైడ్రాయందలి మాంసాంకురములును నొక్కటే స్వభావముగలవని గ్రహింపనగు.

బహిశ్చరకణములకు ప్రేరితసంకోచనము (Irritability) స్వేచ్ఛాసంకోచనము (Automatism) రెండును గలవు. అందు ప్రేరితసంకోచనము అనగా బాహ్యపదార్థముల స్పర్శముచే ప్రేరేపింపబడి సంకోచించుస్వభావము. అది కణముల వెలుపలిభాగములయందు హెచ్చుగనుండును. స్వేచ్ఛాసంకోచనము అనగా హైడ్రా యిచ్చవచ్చినప్పుడు సంకోచించు స్వభావము. ఇది మాంసాంకురములయందు హెచ్చుగనుండును.

తంతితిత్తులు.

పెద్ద బహిశ్చరకణములలో కొన్నిటియందు అండాకృతిగల నిర్లమైన తిత్తి యొకటి కనుబడును (27-వ పటములో D-లో తం). ఈతిత్తియొక్క యావరణపుపొర స్పష్టముగ తెలియుచుండును. ఈతిత్తుల నోటినుండి పటములో క్రిందిభాగమున E-లో జూపినప్రకారము పొడుగును, సన్నమును, మెత్తనయు, కోమలము నైన తీగెవంటి గొట్ట మొకటి వ్యాపించియుండును. ఈతిత్తులకు తంతితిత్తు లని పేరు. వీనిని సూక్ష్మదర్శనితో శ్రద్ధగ పరీక్షించినయెడల వీని నిర్మాణమీ దిగువరీతిగ నున్నట్లు తెలియగలదు. ఈ తిత్తి యొక రబ్బరుకాలిబంతి (Foot-ball) వలె నున్నదని యూహింపుము. దానిలోపలికి గాలి జొప్పించుట కుపయో

గించెడు తొడిమవంటిగొట్టమును జేర్చి 5 లేక 6 అడుగులు పొడుగు గలిగినట్టియు, క్రమముగ సన్ననగుచు చివరభాగమున నూలుపోగువలె సంతమగునట్టియు మృదువైన రబ్బరు గొట్ట మొకటి అతుకబడియున్నదని యూహింపుము. ఈ రబ్బరు గొట్ట ముయొక్కలోపలితట్టు వెలుపలికి వచ్చునట్లుగా తిరుగదీసి, దానిని కాలిబంతిలోపల చుట్టగా చుట్టిపెట్టితి మనుకొనుము. ఈ బంతి యందలి మిగిలిన భాగమంతయును నీటివంటి ద్రవపదార్థముతో క్రిక్కిరియునట్లుగా నింపబడియున్నదని తలంపుము. అట్టిబంతిమీద నొక గ్రుద్దు గుద్దినయెడల దానిలోపల నుండు గొట్టమంతయు తిరుగబడి తపేలున ఎగదన్నుకొని బయటబడును.

ఇదేప్రకారముగా తంతిత్తియొక్క తంతువు (తీగె) యును తిత్తిలో నిముడ్చబడినదని యూహింపుము. ఆతిత్తిచుట్టును బహి శ్చర్మకణముయొక్క మూలపదార్థ మావరించియున్నది. ఆ మూలపదార్థమునందలి యొక చిన్నభాగ మొక్కచో బాణపు అలుగు (Arrow point) వలె మొనతీరి నీటిలోనికి నిగిడి యుండును (మీ). ఇది తుపాకీ మీటువంటిది. నీటిలో పరుగులిడు చుండు చిన్నచిన్న జంతువులయొక్క తాకు డీమీటునకు గలిగిన తోడనే యాస్పర్యజ్ఞాన మా కణమునందలి మూలపదార్థ మంతటను వ్యాపించి యేదో యొక విచిత్రరీతిని దానిలోపల నిమిడి యుండెడు తంతిత్తి కొత్తుడు గలుగజేయును. ఇట్టి యొత్తు డా తిత్తికి గలిగినతోడనే దానియందలి సన్ననితంతువు తటాలున ఎగదన్నుకొని బయటబడును. ఈతంతువుయొక్క కొనయం దెల్ల

ప్పుడు నొక విషపదార్థము స్రవించుచుండును. మిక్కిలి వేగమున అటునిటు పరుగులెత్తుచుండుజంతువు లీ విషముయొక్క స్పర్శమాత్రముననే జడములగును. ఇట్టి తంతితిత్తులు మీసముల కొనలయందు మిక్కిలి దట్టముగ నమరియుండును. కావుననే తన స్థానమును విడచి కదలలేనిదయ్యును హైడ్రా తనకంటె పెద్దవియును, హెచ్చుజాతివియు నగు జీవజంతువులసహితము పట్టి తినును.

నాడీమండలము.

పై ని జెప్పిన తంతితిత్తుల వ్యాపారమును మనము గ్రహించి తిమేని వీని వ్యాపారముల నడపించు బహిష్కర్త కణములకు చలన, స్పర్శనాడుల (Motor & Sensory Nerves) స్వభావములు రెండును గలవని తెలిసికొన గలుగుదుము. నాడి యనగా నరము. నరములు శరీరమునందలి యొక భాగమునుండి మరియొక భాగమునకు సమాచారముల తెలుపు తీగలవంటివి. పై ని వివరించిన ప్రకారము నీటిలో నిగిడియుండు బాణపు అలుగువంటి భాగము స్పర్శనాడి యొక్క కొనవంటిది (Sensory Nerve ending). దీని నేదై ననొక పదార్థము స్పృశించుతోడనే కణమున కాతాకుడుయొక్క జ్ఞానము వ్యాపించును. అంతట నాకణము అంతకుపూర్వమే ముందుకురుకుటకు సిద్ధముగనున్న తంతితిత్తిలోని తీగెకు “తయార్” అని ఆజ్ఞ యిచ్చును. అప్పు డా తిత్తులయందు నిలువజేయబడి యున్న శక్తి (Potential energy) యొక్కసారిగా బయలు వెడలి తంతితిత్తులయొక్క తంతువులకు చాక చక్యము గలిగించును. ఒకా

నొకప్పు డొక్కకణమునందలి మీటునకు గలిగిన కొద్దిపాటి స్వర్ణముచేతనే హైడ్రాయొక్క యనేకకణములయందలి తంతితిత్తులనుండు తంతువులన్నియు ఒరదూసిన కత్తులవలె నిగిడియుండును. ఇట్లొక్కచో గలిగిన కొద్దిమాత్రపు తాకుడువలన హైడ్రా అమితముగా పనిచేయుచున్నది. ఒకానొకప్పుడు తనకంటె గొప్ప జంతువుల యలుకుడుచే భయపడినప్పుడు హైడ్రా మిక్కిలి చిన్న రూపమును వహించి దాగికొనునట్లుగా ముడుచుకొనియుండును. ఈప్రకార మొక్కచో గలిగిన జ్ఞానమును శరీరమునం దంతటను వ్యాపింపజేసెడు నాడీమండలము (Nervous System) ఈ హైడ్రాయందుండియుండవలెను. మనవలె నీ హైడ్రాకు మెదడు లేదు (Brain). కాని నాడీకణముల (Nerve cells) వంటి బహుధ్రువకణములు (Multipolar cells) అక్కడక్కడ దాని శరీరమునందు చిత్తుబడియున్నట్లు కనిపెట్టబడినది. హెచ్చుతరగతి జంతువులలోవలె నాడీమండల మేర్పాటుగ నిర్మింపబడి యుండనప్పటికిని, ఏదోయొకరీతిని నాడీజ్ఞానముయొక్క ప్రథమాంగములు (Rudiments) హైడ్రాయందు గలవని స్పష్టపడుచున్నది.

గ్రంథికణములు (Gland cells.)

బహిష్కర్తకణములలో వీరము (పీ.) నం దుండువానియందలి మూలపదార్థమునందు పెక్కుఅణువు లుండును. ఈకణములనుండి యొకానొకవిధమైన జిగురుపదార్థము స్రవించుచుండును. ఈజిగురుపదార్థముయొక్క సహాయముచేతనే హైడ్రా స్థిరముగ వీరముతట్టు నితరపదార్థముల నంటుకొనియుండును. ఇట్లు స్రవించు

స్వభావముగల అవయవములకు గ్రంథు లని పేరు. ఇందలి కణములు గ్రంథికణములు. ఇట్టిగ్రంథులు మననోటియందును, జీర్ణాశయమునందును, పేగులయందును అనేకములుగలవు. అందు నోటియందుండు గ్రంథులనుండి ఉమ్మినీరు ఊరును. జీర్ణాశయము పేగులు వీనియందలి గ్రంథులనుండి జీర్ణరసము లూరును. మన కడుపునందు పసరు పుట్టించెడు కాలేయము (liver) అనునది యొకానొకవిధమైన గ్రంథులసమూహమే. దీనినుండి యెల్లప్పుడు పసరుపుట్టి చేదుకట్టు (Gall bladder) అను తిత్తియందు జేరు చుండును.

అంతశ్చర్మకణములు.

ఇవి సామాన్యముగా బహిశ్చర్మకణములకంటె పెద్దవి. వీనియందు పెద్ద అవకాశ మొకటి యుండును. ఇది వికాసమందలి సంకోచనావకాశమువలె ముకుళించునది గాక ఎల్లప్పుడును స్థిరముగనుండును. ఈ కణముల వెలుపలికొనను మాంసాంకురము లనబడు మొనతీరినఅంచులు బహిశ్చర్మకణముల లోపలియంచున నున్న వానివలెనే మధ్య జిగటపొరను జేర్చి యమర్చబడియుండును. కాని వీని మాంసాంకురములు మిక్కిలి చిన్నవి. ఈ కణములయొక్క లోపలిఅంచులు జీర్ణాశయములోనికి చొరబడి వచ్చుచుండును. ఈ కొనలు కొన్ని కణములయందు కొంచెము మొండిగానుండి వికారిణి పాదములవలెను, మరికొన్ని కణములయందు మిక్కిలిపొడుగుగ నుండి సూక్ష్మజీవుల తోకల వంటి మృదురోమములవలెను ఉండును. ఈమృదురోమముల

చలనమువలన గలిగెడునుడిచే నెల్లప్పుడు కొంత నీటిప్రవాహము హైద్రాబాద్‌యొక్క జీర్ణాశయములోనికి వచ్చుచు పోవుచుండును. అట్టి ప్రవాహములో చిన్నచిన్నజంతుసముదాయములు కొట్టుకొనినచ్చుచు, నవి అంతశ్చర్మకణముల పాదములచే మూలపదార్థములో నాహారముగా నిముడ్చుకొనబడును. ఈయాహారము వికారిణియందువలెనే కణములలోపల నిమిడినతరువాత కణముయొక్క మూలపదార్థమునందు జీర్ణమగును. ఇట్టి జీర్ణపద్ధతి కణాంతర్గతజీర్ణ (Intra-cellular digestion) మనబడును.

.. రెండవవిధమైన జీర్ణపద్ధతి.

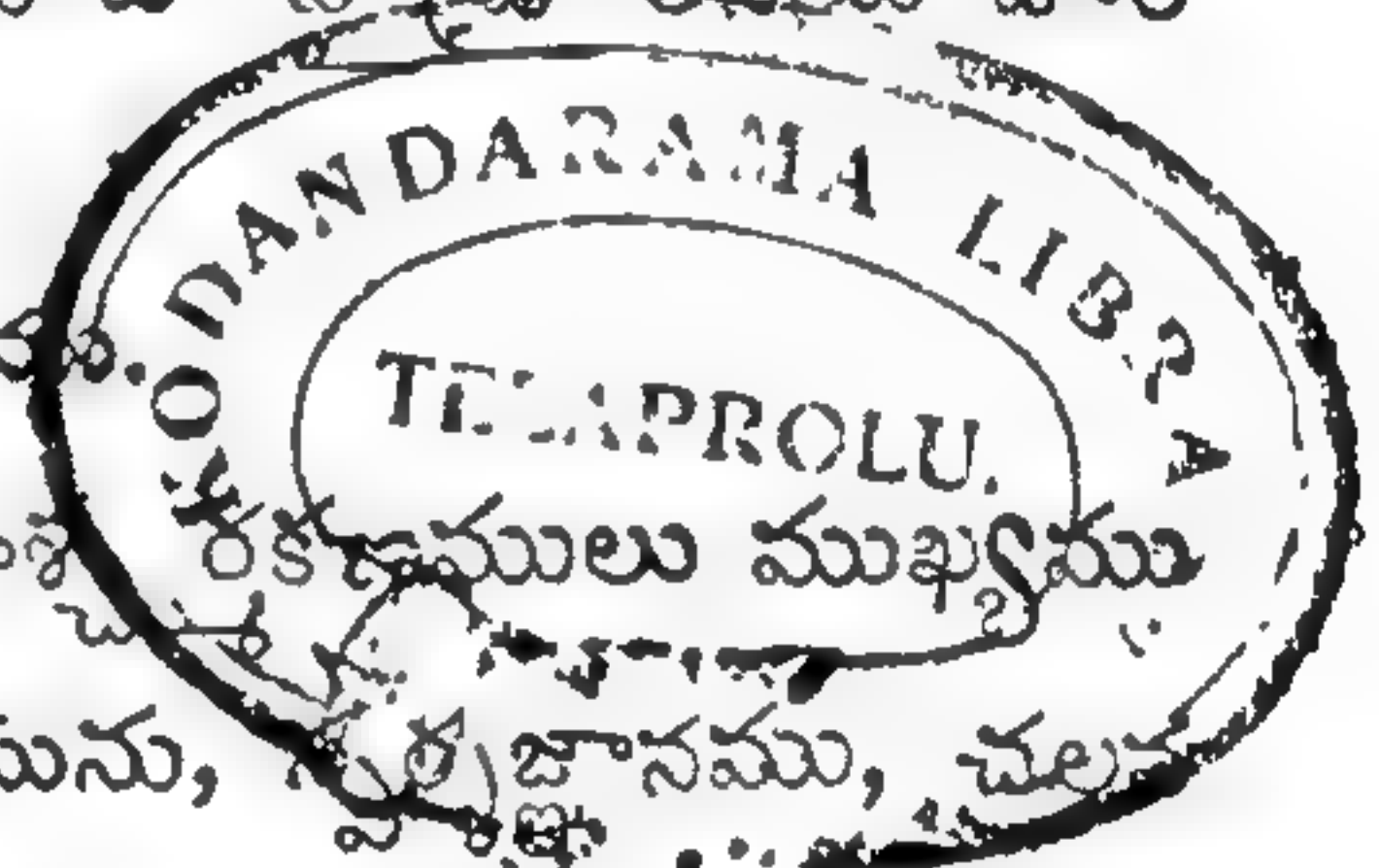
అయినను హైద్రాబాద్‌యొక్క యాహారమంతయు నీరీతిగా జీర్ణము కానేరదు. ఇది పెద్దజంతువులసహితము గాలములవంత తన్నమీసములతో పట్టి మ్రింగునని చెప్పియుంటిమి. అవి దిగువ జెప్పబడురీతినీ జీర్ణమగును. క్రీవాయి యను భాగమునందుండు అంతశ్చర్మకణములు గ్రంథికణములవలె నుండును. ఇవి తక్కిన చోట్ల నుండువానికంటె చిన్నవిగను, సన్ననియిసుకవంటి యణువులతో నిండినవిగను ఉండి, మన జీర్ణాశయములో స్రవించు జఠరరసమునంటి యేదో యొకరసమును స్రవింపజేయునవిగా నున్నవి. ఈరసముయొక్కశక్తిచే దానియాహారములో చాలవరకు జీర్ణమగును. ఇట్లు జీర్ణమైనయాహారము అంతశ్చర్మకణముల కవశములగుండ వానిమూలపదార్థములోనికి వ్యాపించును.

హారితకములు.

హైద్రాబాద్‌లో నాకుపచ్చహైద్రాబాద్‌నబడెడు ముఖ్యమైనజాతి

యొకటి గలదు. దాని శరీరకాంతినిబట్టియే దాని కా పేరు గలిగినది. దాని అంతశ్చర్మకణములలో నక్కడక్కడ హరితకములుండును. బహిశ్చర్మకణములు స్వచ్ఛమైనవర్ణరహితమైనవగుటచేత హైడ్రాయంతయు ఆకుపచ్చగ గనుబడును. ఈ హరితకములు వృక్షకణములయందుండునట్టివియేగాని వేరుగావు. కాన నిట్టి హైడ్రాయొక్కయాహారము కొంతవరకు వృక్షాహారమని తెలిసికొననగును. కాన సూర్యకాంతిసహాయముచే హరితకములమూలమున బొగ్గుపులుసుగాలినుండికూడ హైడ్రా తనయాహారమును సంపాదించుకొనును.

శ్రమవిభాగము.



మొత్తముమీద జూడగా బహిశ్చర్మకణములు ముఖ్యముగా సంరక్షణపుపని చేయునవి యనియును, స్వచ్ఛజ్ఞానము, చలనజ్ఞానము మొదలగు నాడీసంబంధమైన వ్యాపారముల్లుకూడ వీనికి గలవనియును తెలియగలదు. అంతశ్చర్మకణములు ఆహారమును జీర్ణముచేయు వ్యాపారము గలవి. అక్కడక్కడ రెండింటియందును హైడ్రాకు కావలసిన జిగురుమొదలగు పదార్థములను స్రవింపజేయు గ్రంథికణములు గలవు. రెంటికిని మాంసాంకురములుండుటచే కండయొక్కస్వభావము అనగా సంకోచవికాసములు కొంతవరకు గలవు. హైడ్రాను నిలుపుగ. నిలువబెట్టుటయందు సహాయపడు నడిమిపొరయే మన అస్థిపంజరము (Skeleton) యొక్క ప్రథమరూపమని యూహింపదగియున్నది. హైడ్రాయొక్క ఆహారమునుండి తయారుచేయబడిన శరీరపోషకద్రవములను

నలువైపులను వ్యాపింపజేయుటకు మనశరీరమునందుండు నెత్తురు కాలువల బోలిన కాలువ లెవ్వియు నిందు లేవు. దీనియందలి కణము లొకదాని కొకటి దూరముగ నుండినచో నొకకణము నుండి మరియొకకణమునకు ఆహారద్రవములను వ్యాపింపజేయుటకు పై జెప్పినకాలువ లుండవలసినయవసర మేర్పడును. అట్లుగాక హైద్రాబాదునందలికణము లొకదానినొకటి జేరియుండుటచే దాని యాహారరస మొకకణమునుండి మరియొకకణములోనికి ఆకణముల పలుచని కవచములగుండ సులభముగ నూరుచుండును. మనవలె నీజంతువునకు శ్వాసకోశములు (Lungs) లేవు. అంతటి చిన్నజంతువునందు దాదాపుగా నన్నికణములును నీటిలో సంబంధము గలవిగా నున్నవగుటచే నవి యానీటియందు లీనమైయుండు ప్రాణవాయువును తీసికొనుటయు, తిరిగి యా నీటిలోనికి బొగ్గు పులుసుగాలిని వెడలబుచ్చుటయునగు శ్వాససంబంధమైన వ్యాపారములను సులభముగా జరుపుచుండును. అందుచే నీహైద్రాకు శ్వాసకోశములు లేవనులోపము లేదు. కాని అనవసరమైన పదార్థముల విసర్జించునట్టి అవయవములగు ఆసనము మూత్రాశయములు మొదలగునవిహైద్రాదునందు ప్రత్యేకముగా లేకపోవుటనూత్రము కొంచెము చిత్రముగా నున్నది. మిక్కిలి క్రింది తరగతిలోనిదగు వికారిణియందు సహితము సంకోచనావకాశమిందునిమిత్తమై యేర్పడియున్నది. బహుశః జీర్ణరసమును తయారుచేయు అంతశ్చర్మమునందలి గ్రంథికణములే శరీరమునందలి వ్యర్థపదార్థముల విసర్జనముగూడ జేయునని యూహింపదగియున్నది.

1. స్ఫోటనము (Budding):—పూర్తిగా నాహారముగలయస్వ
 డ్డిహైడ్రా స్ఫోటనవిధానముచే సంతానవృద్ధి నొందును. ఇట్టి
 సంతానవృద్ధి చెట్లకు కొమ్మలు పుట్టునట్టిదియే. కాని యాకొమ్మ
 లెల్లప్పుడు తల్లిచెట్టుననే యంటియుండి జీవించుచుండును. హైడ్రా
 యొక్క శాఖలు పూర్ణముగా తయారయినపిమ్మట తల్లినుండి వీడి
 పోయి ప్రత్యేక హైడ్రా లగును. ఏదోయొకచోట అంతశ్చర్మబహి
 శ్చర్మకణములు రెండును తక్కినచోట్లకంటె వేగముగ పెరిగి యొక
 మొటిమగా వెలుపలికి ఉబికియుండును. ఈ మొటిమలోనికి జీర్ణా
 శయముయొక్కపాయ పిల్లగొట్టముగా వ్యాపించును (27-వ పట
 ములో C-లో పి. చూడుము). ఈ మొటిమ క్రమముగా పెద్దది
 కాగా దాని చివరమీసము లొకటొకటిగా పుట్టును. తోడనే
 యామొటిమయొక్క చివరభాగమున మీసములమధ్య నొకబీట
 గలిగి యది యాపిల్ల హైడ్రాకు నోరుగా నేర్పడును. పిమ్మట కొంత
 కాలమునకు పిల్లహైడ్రాయొక్క మొదటిభాగమున, తల్లికిని పిల్ల
 కును మధ్యనున్న అతుకులో ఉరిబోసినట్లుగా నొక్కుకొనిపోయి
 జీర్ణాశయము రెండుగావీడిపోవును. తుద కీ పిల్లహైడ్రా తల్లినుండి
 వీడిపోయి తనబ్రతుకు తెరువు తాను చూచికొనును. ఒక హైడ్రా
 యం దిట్టి మొటిమ లనేకము లొక్కసారిగా పెరుగవచ్చును. ఈ
 ప్రకారము ఒక్కొక్క హైడ్రా కొద్దిమాసములలో 50 హైడ్రాలుగా
 వృద్ధిబొందును.

2. ఖండనము:—ఒక హైద్రాను అనేక ముక్కలుగ నరికిన యెడల అందు ప్రతిముక్కయు, తగినయాహార ముండునెడల పూర్ణమైన హైద్రాగా తయారగును. ఇట్లు నరికివేయబడినభాగములు తిరిగి పెరుగునప్పుడు, పిల్ల హైద్రాలయందలి బహిష్కర్త కణములు పూర్వపు బహిష్కర్త కణములనుండియే పుట్టును. అంత శ్చర్త కణములు తల్లి హైద్రాయొక్క అంతశ్చర్త కణములనుండియే పుట్టును. కాని యొకవిధమైన కణములనుండి వేరొకవిధమైన కణములు పుట్టనేరవు. పూర్వకాలపు శోధకులలో నొకరు హైద్రా యొక్క లోపలితట్టు వెలుపలికివచ్చునట్లుగా తిరుగదీసి, యది మునుపటివలె జీవింపగలదని తలచిరి కాని యట్లు కానేరదు. దీనికి కారణము అంతశ్చర్త బహిష్కర్త కణముల వ్యాపారభేదముల నాలోచించిన తెలియగలదు.

స్ఫోటనవిధానమున సంతానవృద్ధి అనంతముగ జరుగనేరదు. జరిగినను బలహీనకరము. అప్పటప్పట స్త్రీపురుషులజీవస్థాన పదార్థముల మిశ్రణ ముపయోగకరము. ఇట్టి మిశ్రణము స్త్రీపురుషసంయోగసంబంధమైన సంతానవృద్ధివిధానముచే గలుగును.

II. సంయోగజనిత సంతానవృద్ధి.

సూక్ష్మసూలబీజాశయములు రెండు నొక్క హైద్రాయందే యుండును. కావున హైద్రా ఉభయాంగి, అసగా హైద్రా యర్ధ నారీశ్వరునివలె కొంతవరకు ఆడుదియు, కొంతవరకు మగదియుగా నున్నది. బీజాశయములు బహిష్కర్తమునందలి మధ్యకణముల నుండి పుట్టును. అందు సూక్ష్మబీజాశయములు క్రీవాయి సమీప

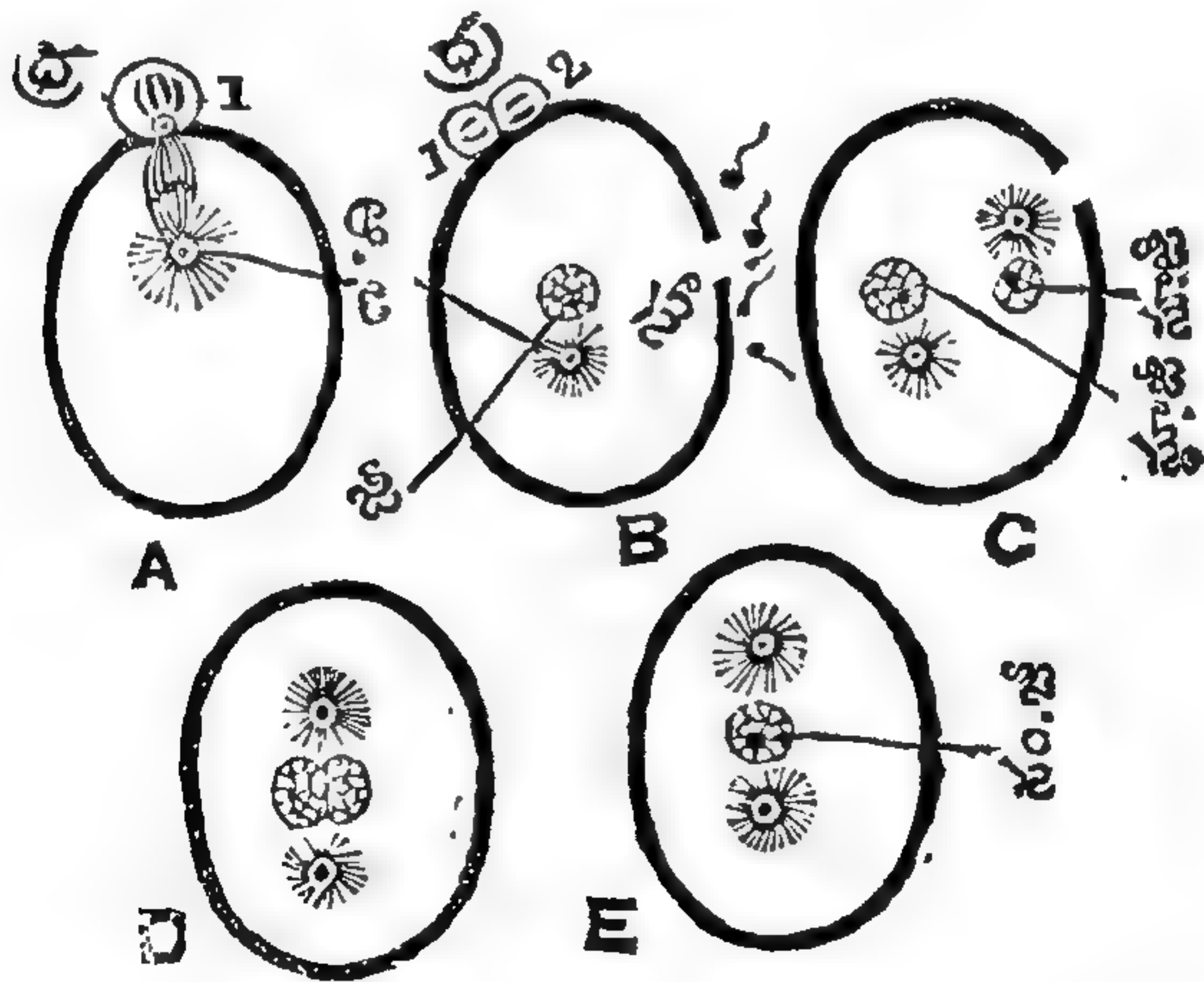
మునను, స్థూలబీజాశయములు వీరసమీపమునను పుట్టును. ఈ ప్రదేశముల రెంటియందును, ఒకానొకచోట మధ్యకణములు మిగుల చురుకుగా వెరిగి బహిష్కర్తమును కొంచెము వెలుపలికొకదిమ్మగా నుబికించును (27-వ పటములో C-లో సూ. బీ, స్థూ. బీ. చూడుము). కాని యీ దిమ్మలు స్ఫోటనవిధానములో జెప్పబడిన మొటిమలవంటివి కావు, ఏలయన, స్ఫోటనమునందలి మొటిమయందు అంతశ్చర్తబహిష్కర్తకణములు రెండునుగూడ జేరియుండును. ఈ దిమ్మయందు అంతశ్చర్తకణము లెంతమాత్రము జేరియుండవు. ఈదిమ్మ స్థూలబీజాశయముగా పరిణమించనేర్పడినయెడల నక్కడి మధ్యకణములలో నేదో యొకటి వికారిణీత్వమునొంది (Becomes amoeboid), సమీపముననున్న మధ్యకణముల నన్నిటిని తన పాదములచే ముట్టడివేసి తినుచు పెరుగును. ఇది యిట్లు తిని కొంతయాహారపదార్థమును నిలువజేసికొనును. ఆకుపచ్చ హైడ్రా యైనయెడల హరితకములును దీనియందు దేర్పడును. తుద కీ కణమే స్థూలబీజమై పెరుగుట మాని గుండ్రనైన దగును.

స్థూలబీజమునందు గలుగుమార్పులు.

పిమ్మట నీస్థూలబీజమునందలి జీవస్థానము రెండు సమభాగములుగా చీలి యందుొకముక్క స్థూలబీజమునుండి వెలువరింపబడును. రెండవది కణములోనేయుండి తిరిగి రెండుసమభాగములుగాచీలి యీచీలికలలో నొకటికూడ కణమునుండి వెలువరింపబడును. ఇందు మొదట వెలువరింపబడిన ముక్కకు ప్రథమ

ధ్రువ రేణువు (First polar body) అనియు, రెండవసారి వెలువరింపబడిన ముక్కకు ద్వితీయ ధ్రువ రేణువనియు పేరు (28-వ పటములో A. B. లలో ద్ర. 1, 2. చూడుము). స్థూలబీజము యొక్క జీవస్థానపు సమీపమున ఆకర్షణబింబము (Attraction sphere) అను పేరుగల చుక్క యొకటి గలదు (28-వ పటములో A-లో ఆ. బి). ఇది ప్రతికణమునందును జీవస్థానము ప్రక్క నెల్లప్పుడు నుండుననియు, అది జీవస్థానము విభాగమగునప్పుడు స్పష్టముగా కనుబడుననియు కనిపెట్టబడినది. ఈ ఆకర్షణబింబమే కణము యొక్క విభాగక్రియను నడపునది యని నిశ్చయించియున్నారు.

28-వ పటము.



స్థూలబీజము సూక్ష్మబీజముతో గలసి సంయుక్తబీజ మేర్పడువరకు

గలిగెడు వివిధావస్థలు.

A. స్థూలబీజముయొక్క జీవస్థానము కణకవచముయొద్దకు బోయి ప్రథమ ధ్రువరేణువును (ద్ర) 1. విసర్జించుచున్నది ఆ. బి-ఆకర్షణబింబము.

B. ధ్ర. 1, 2—ప్రథమ, ద్వితీయ ధ్రువరేణువులు. ఇవి రెండును విసర్జింపబడినతరువాత కణకవచమునందు సూక్ష్మరంధ్రమును (సూ-)నొకపగులు పుట్టినది. తమపొడుగైన తోకలవంటి మృదురోమముల సహాయముచే చుట్టుప్రక్కల నీదులాడుచుండు, సూక్ష్మబీజము లాపగులుగుండ కణము లోనికి ప్రవేశింప బోవుచున్నవి.

C. స్థూలబీజముయొక్క మూలపదార్థములో దాని జీవస్థానమును(స్థూ. జీ.) సూక్ష్మబీజముయొక్క జీవస్థానమును(సూ.జీ.) రెండునుగలవు. వీని రెంటి యొక్క ఆకర్షణబింబములుగూడ చూపబడినవి.

D. స్థూలసూక్ష్మబీజముల జీవస్థానములు మిశ్రమ మగుచున్నవి.

E. ఫలించిన సంయుక్తబీజము.

సూక్ష్మరంధ్రము.

— వైని జెప్పబడిన రెండు ధ్రువరేణువులును ఖండింపబడగా కణములో మిగిలిన జీవస్థానము మొదటనున్న జీవస్థానములో నాలుగవవంతుమాత్ర ముండును. ఈ ధ్రువరేణువులు తల్లి హైడ్రాయొక్క సంతతియందలి పురుషసంబంధమైన పదార్థ మనియు, నాపదార్థము స్త్రీబీజము పురుషబీజముతో సంయోగ మగుటకు పూర్వము వెలువరింపబడుననియు, పక్షమైన స్థూల బీజమునందు మిగిలిన జీవస్థానపదార్థమంతయు హైడ్రాయొక్క స్త్రీసంబంధమైన పదార్థమే యనియు కొందరు నిర్ధారణ చేసి యున్నారు. ఈ తరుణమున స్థూలబీజమువైని కప్పియుండు ఆవరణపుపొరలో చిన్నరంధ్రము పుట్టి యారంధ్రముగుండ వెలుపల నుండు నీటికిని, స్థూలబీజమునందలి మూలపదార్థమునకును

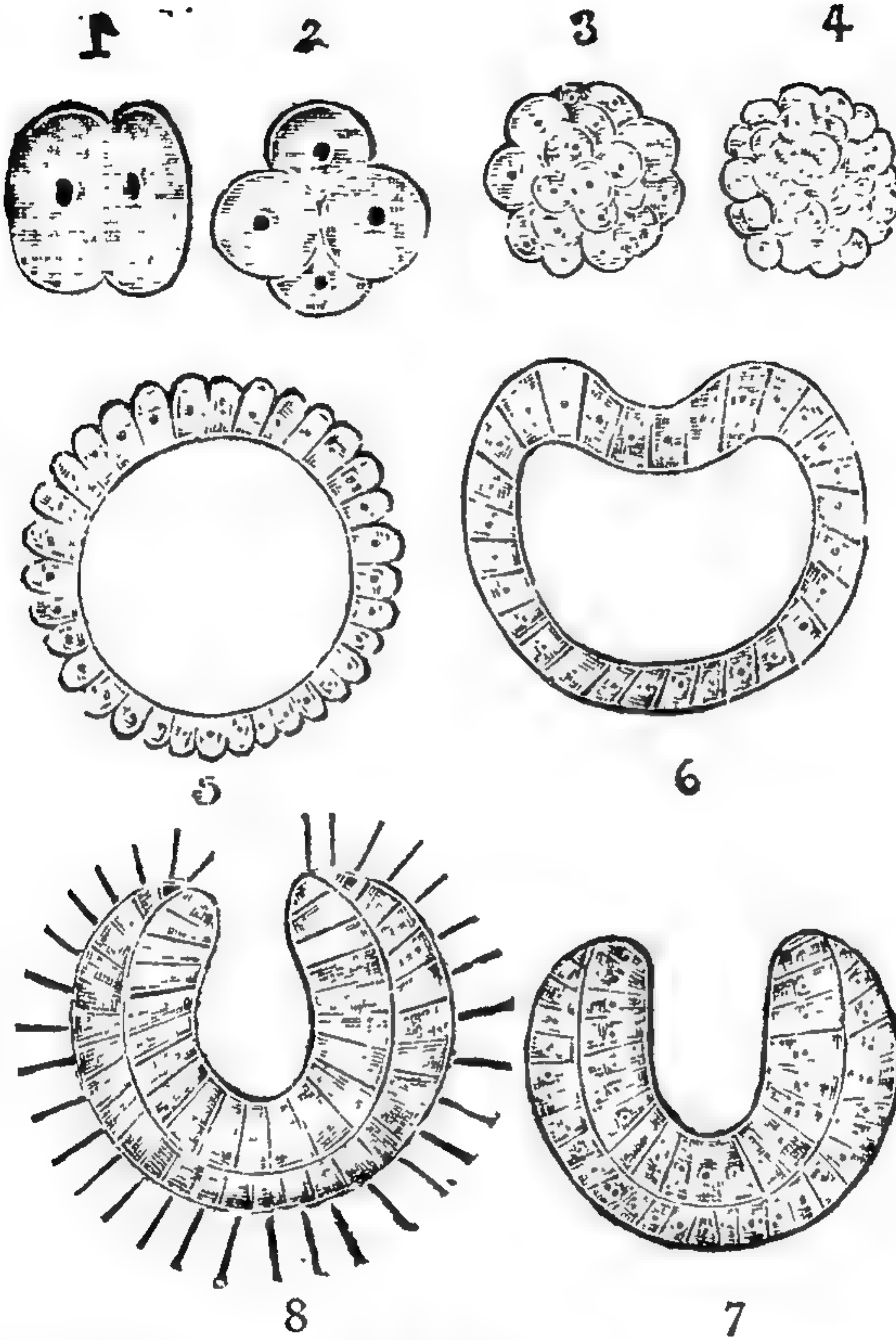
మార్గ మేర్పడును. ఈ రంధ్రమునకు సూక్ష్మరంధ్ర మని పేరు (28-వ పటములో B-లో సూ).

స్త్రీపురుషబీజములజీవస్థానము లైక్యమగుట.

ఇంతలో సూక్ష్మబీజాశయములోని మధ్యకణము లనేకకణములుగ చీలి యందు ప్రతి చిన్నకణము నొకసూక్ష్మబీజమగును. అంతట నా సూక్ష్మబీజాశయము పగిలి సూక్ష్మబీజములు నీటిలోనికి చెదరి తమ పొడుగై న తోకలసహాయముచే నీదులాడుచు స్థూలబీజమునిమిత్తమై వెదకుచు బోవుచుండును. అం దొకటి చిట్టచివరకు స్థూలబీజమును జేరి సూక్ష్మరంధ్రముగుండ దాని మూలపదార్థములో ప్రవేశించును (28-వ పటములో B. లో సూ). సూక్ష్మబీజముయొక్క జీవస్థానము మెల్లమెల్లగ స్థూలబీజముయొక్క జీవస్థానమును జేరును. C-లో స్థూ. జీ, సూ. జీ, లు నరుసగ స్థూలసూక్ష్మబీజముల జీవస్థానములు. ఇప్పు డీ స్థూలబీజములో ఆకర్షణబింబములు రెండు గలవు (C. చూడుము). అం దొకటి స్త్రీబీజసంబంధమైనది. రెండవది పురుషబీజసంబంధమైనది క్రమముగా నీ స్థూలసూక్ష్మబీజముల జీవస్థానములు మిశ్రమై యేకజీవస్థాన మగును (28-వ పటములో D. E. చూడుము). స్థూలబీజముయొక్క జీవస్థానము సూక్ష్మబీజముయొక్క జీవస్థానముతో నైక్యమగుటయే ఫలించుట (Fertilisation).

సంయుక్తబీజము. ఏకకణపిండము.

ఇట్లు స్త్రీపురుషబీజముల సంయోగముచే నేర్పడినసంయుక్తబీజము తనచుట్టును దళమైన గూడువంటి పొర నొకదానిని



సంయుక్తబీజమునుండి సంపూర్ణమైన హైడ్రా పరిణమించువరకు గలిగెడి యనేకదశలు.

- 1—సంయుక్తబీజము రెండుకణములుగా చీలినది. 2—ఇందు అది నాలుగు కణములు అయినది. 3—ఈ నాలుగుకణము లెనిమిదికణములై ఆ యెనిమిది పదునారుకణము లైనవి. 4—వీనినుండి యనేకకణము లేర్పడి యవియన్నియు సర్వవిషయముల నొకదాని నొకటి బోలియు న్నవి. ఇట్టిస్థితికి మల్బేరీదళియని పేరు.

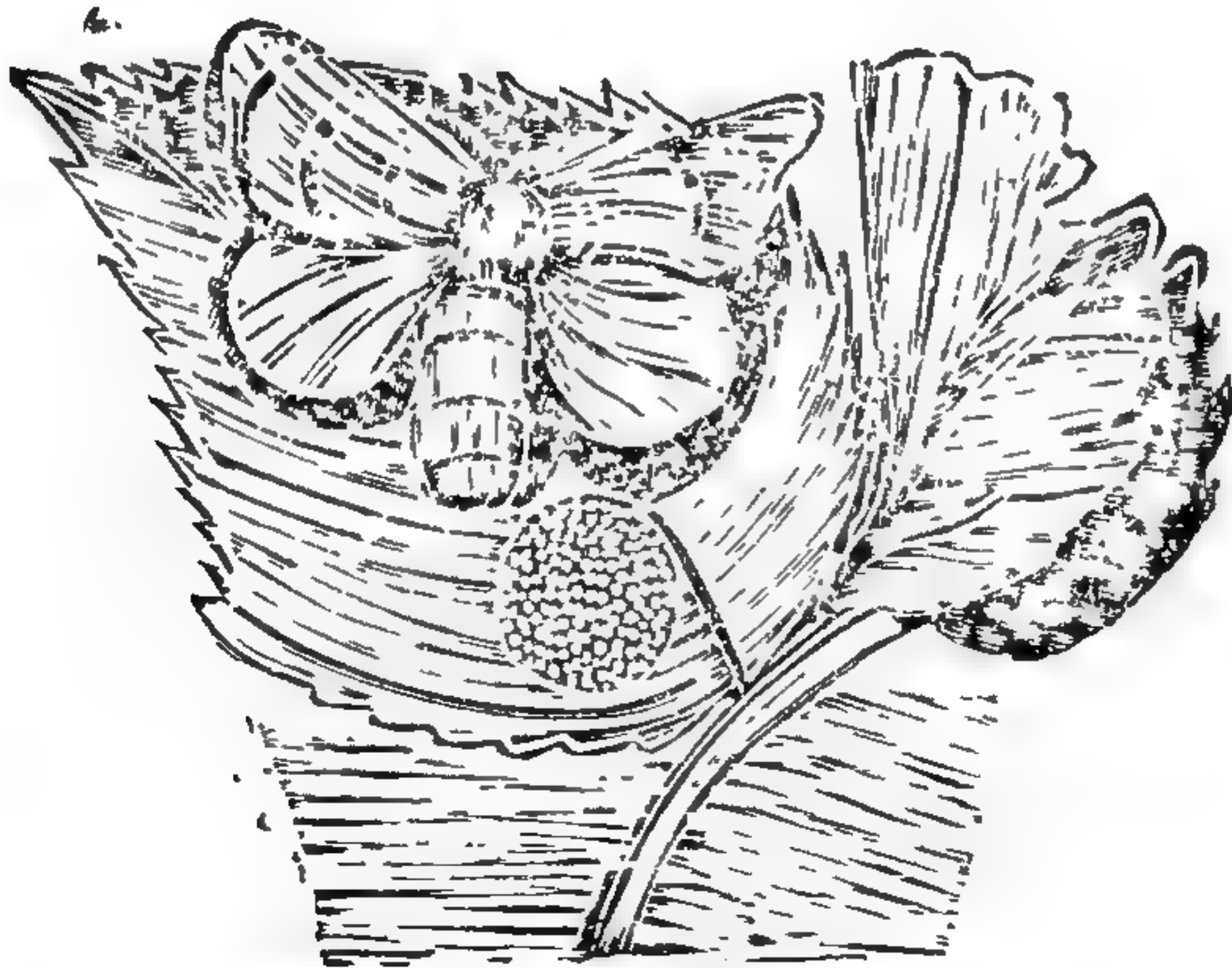
- 5—కణములన్నియు మధ్యనుండి వెలుపలికి గెంటబడి చుట్టును కడియము వలె జేరియున్నవి. మధ్యభాగము శూన్యముగా నున్నది. ఈదశయందు కణములో కొంత వ్యత్యాసము కన్పట్టుటకు ప్రారంభమైనది. ఎట్లన, పైభాగమున నుండు కణములు చురుకుగ పెరిగి పొడవగుచున్నవి. క్రిందిభాగమునందలి కణములు మందముగ పెరుగుచు పొట్టివిగ నున్నవి.
- 6—ఇందు పైభాగమున నొకచోట కొంచెము గుంటపడి యక్కడికణములు క్రిందికి దించుకొనిపోయి యున్నవి.
- 7—ఈగుంట క్రమముగా పెద్దదయి యొక గొట్టముగా నేర్పడుచున్నది. ఈగొట్టముయొక్క సరిహద్దుగోడ రెండువరుసలకణములచే నేర్పడియున్నది. 6-వ పటములో పైభాగమున నుండు పెద్దకణములు ఈగొట్టమునకు లోపలితట్టునను క్రిందిభాగమున నుండు చిన్నకణములు వెలుపలి తట్టునను అమరియున్నవి. ఈ లోపలివరుసలోని పెద్దకణములే హైద్రా యొక్క అంతశ్చర్మకణము లగును. వెలుపలివరుసలోనిచిన్నకణములు బహిశ్చర్మకణము లగును.
- 8—ఈ దశయందు హైద్రా మృదురోమములు గలిగి యీదుచుండును. తరువాత కొంతకాలమున కిది యేదో యొక పదార్థమున కంటుకొని మృదురోమముల విసర్జించి నిలువున పెరిగి సంపూర్ణమైనహైద్రా యగును. ఏర్పరచుకొనును. ఈప్రకారము సంరక్షింపబడిన పిండము (Embryo) నీటిలో బడి మునిగి నేల నంటి కొంతకాలము విశ్రమించును. పిమ్మట కొంతకాలమునకు దీనినుండి హైద్రా యెట్లు పుట్టునో క్రింద వ్రాయబడును.
- సంయుక్తబీజము. ప్రథమమున ఏకకణము. దీని కేకకణ, పిండ మని పేరు. ద్విఖండనవిధానముచే నా పిండము రెండుగా చీలును (29-వ పటములో 1. చూడుము). ఈ రెండుకణములలో ఒక్కొక్కటియు తిరిగి రెండేసికణము లగును. ఇట్లే క్రమముగా 4, 8, 16, 32, 64, మున్నగు ననేకకణములుగచీలి యాపిండము,

చిన్నచిన్న కణములుగల గుండ్రనిరాశి యగును. ఈ రాశియందుండు సమస్తకణములును ఒకదానినొకటి తేనెతెట్టెలోని కండ్లవలె సర్వవిషయముల బోలియుండును.

మల్బేరీదళ.

ఇంతవర కీకణములందు రూపవ్యాపారాదిభేదము లీపన్తాత్రమైన నుండవు. ఇట్టి యనేక కణపిండదళ సమస్తమైనజీవులకును గలదు. ఇట్టి దళకు మల్బేరీదళ యని పేరు. మల్బేరీ (Mulberry) యనగా పట్టుపురుగులుండు చెట్టు. ఈ కణములరాని పట్టుపురుగు యొక్క గ్రుడ్లరాశిని బోలియుండుటచేత కాబోలు నీయనేక కణపిండదళకు మల్బేరీదళ యనిపేరు కలిగినది (30-వ పటములో గ్రుడ్లను, 29-వ పటములో 4-వ దళను పోల్చి చూడుము).

30-వ పటము.



పట్టుపురుగు మల్బేరీ ఆకుమీద గ్రుడ్లు పెట్టియున్నది. ఈ గ్రుడ్లు రమారమి రెండుమూడునంద లుండును. ఇవియన్నియు ఆవగింజలవలె నుండి సర్వవిషయముల నొకదాని నొకటి బోలియుండును.

వృక్షములకును జంతువులకును ఆదిజీవి యొక్కటియే.

వృక్షజాతిలోని నాచుమొక్కయొక్క పిండమునకును జంతుజాతిలోని హైద్రామొక్క పిండమునకును మలైర్బీదశకు వచ్చువరకు నేవిధమైన భేదమును లేదు. రెండును ఏకకణపిండమునుండి పరిణమించినవియే. ఈ విషయమును జక్కగ పరిశీలించినయెడల నాచుమొక్కకును హైద్రాకును ఆదిజీవి యొక్కటియే అని తెలియగలదు. అనగా నీ రెండును ఒక్కసంతతిలోనివే. ఆ యాదిజీవియొక్క బిడ్డలు అన్నియు నొకదాని నొకటి బోలియుండి యనేకవిషయములయందు తమతల్లిని బోలియుండును. ఈ బిడ్డలన్నియు మొట్టమొదట నేకకణపిండములుగా నుండి యేకమార్గముననే నడచుచు కణవృద్ధి కణవిభాగము మొదలగు మార్పుల జెందుచు కొంతవరకు అనగా పైని జెప్పిన మలైర్బీదశను జెందువరకు ఆ మార్గమును విడువక పోవుచు, పిమ్మట రెండుజాతులును విడిపడి వేర్వేరుమార్గములబోయి తమతమ యిచ్చవచ్చినట్లుగా వృద్ధిబొందుచు ఒకజాతివి వృక్షములుగను, రెండవజాతివి జంతువులుగను పరిణమించెనని యూహింపనగు.

పోలికలు; వ్యత్యాసములు.

ఈ సంగతి మన మనుదినము లోకములో జూచు దృష్టాంతమువలన స్పష్టమగును. మనవారలు చంటిబిడ్డలను జూడగనే పోలిక లెంచుచుందురు. సామాన్యముగా ఆ బిడ్డలు కొలదిగనో గొప్పగనో తల్లిదండ్రులను బోలియుందురు. అందు కొందరు ప్రత్యేకముగ తల్లిని, కొందరు ప్రత్యేకముగ తండ్రిని బోలియుందురు.

సామాన్యముగా నట్టిపోలికలు దగ్గరబంధువులలోనే యుండును. బంధుత్వము దూరమైనకొలదిని పోలికలును తగ్గుచుండును. మేనమామ దగ్గరబంధువుడే గాన నాతనిపోలిక మేనల్లురకు గలుగుటయు గలదు. ఇట్లు పోలికలు గలుగుస్వభావమునకు వంశపారంపర్యము (Heredity) అని పేరు. కాని యీప్రకారము ఒక్కపోలిక గలఇద్దరికిని సర్వవిషయములయందును ఆపోలికలు సంపూర్ణముగ నుండినపక్షమున మనము వారలనిద్దరిని ఆనవాలేపట్టలేము. అట్లు కించి త్తయినను భేదము లేకుండనుండుట యసాధ్యము. ఏమైనా కొన్ని భేదము లుండుచునే వచ్చుచుండును. మనలో నందరమును అనేక వేలమానవుల ముఖములను చూచియున్నాము. అందు ప్రతిరెండుముఖములకు ఎంతకొంచెమైనను భేదమున్నదిగాని లేకపోలేదు. అయినను అందులోకొందరియందు కొన్నిపోలికలు కానవచ్చును. ఎట్లన, పై నిజెప్పినప్రకారము అన్నదమ్ములు దగ్గరబంధువులు గనుక వారిద్దరకు నొక్కపోలిక నుండవచ్చును. కాని మనము అన్నదమ్ములబిడ్డలను పోల్చిచూచిన వారిలో, కొంచెముపోలిక యుండినను ఉండవచ్చును గాని అన్నదమ్ముల కున్నంతపోలిక యుండదు. వారిలో నొకరినుండి మరియొకరిని భేదపరిచెడు చిహ్నములకు నై సర్గికవ్యత్యాసము (Natural variation) అని పేరు. అనగా సృష్టిచే నేర్పరుపబడిన పరస్పరభేదములు. ఇట్లే మనము తాతాసహోదరులలో ననగా, తమ తాతలు సహోదరులుగా గలవారిని పరీక్షించినయెడల అంతమాత్రమును పోలిక యుండదు. ఈ వంశవృక్షమునుచెట్టునందు ఆదిపురుషుడనదగిన మొదలునుండి దూరపు

కొమ్మలకు వెళ్ళినకొలది ఆ వేలి కావేలు ఎడము అన్నట్లు పోలికలు దూరమగుచుండును. ఒక సంతతిలోనివారికి బాంధవ్యము దూరమైనకొలదిని నై సర్గికవ్యత్యాసములు హెచ్చగుచుండును. ఈ న్యాయమును మననాచు మొక్కకును, హైద్రాకును గల సంబంధ బాంధవ్యములను గనుగొనుటలో ప్రయోగించిచూతము.

హైద్రానాచు మొక్కలకు గల పోలికలు.

హైద్రాయును, నాచు మొక్కయు నొక్కసంతతిలోనివే యైన యెడల వాని యాదిపురుషము ఏకకణపిండము. ఆ యాదిపురుషముయొక్క సంతతి రెండుకణములు గలపిండములు. వీనియందు వ్యత్యాసము లున్నట్టు కన్పట్టదు. అనగా నివిరెండు నన్నదమ్ములవలె నొక్కపోలిక నుండును. రెండుకణములు గల యీపిండముల సంతతి నాలుగుకణములు గల పిండములు. ఈస్థితియందుగూడ నాచునకును హైద్రాకును వ్యత్యాసము లేదు. ఇట్లే కొన్నితరములవరకును అనగా మల్బేరీదళయందలి పిండములదనుక వచ్చువరకును పోలికలు ఎంతమాత్రము చెడలేదు. పిమ్మట హైద్రాయొక్క మల్బేరీపిండమును, నాచు మొక్కయొక్క మల్బేరీపిండమును వేరుదారులు త్రొక్కినవి. ఇంతవరకు రెండును ఏకముగా నొకటేదారిని వచ్చుచుండినవి. ఈదళదాటినపిమ్మట నిట్లు వేరుదారులు త్రొక్కగానే వాని బిడ్డలపోలికలలో నై సర్గిక వ్యత్యాసములు హెచ్చినవి. ఒకటి అనగా నాచు వృక్షజాతిదిగను, రెండవది హైద్రా జంతుజాతిదిగను పరిణమించినవి. నాచు మొక్కయొక్క మల్బేరీదళయందుండుకణములలో నేదో యొకకణము కణఖండన వ్యాపార

మును ప్రత్యేకముగా జేకొని వృద్ధిబొందుచుండును. ఈకణమే యంత్యకణము (Apical cell). తక్కిన కణములన్నియు అంతటి తో వృద్ధిహీనము లగును. ఈ యంత్యకణమునుండియే నాచు మొక్కయంతయు నిర్మాణ మగుచున్నది.

మల్బేరీదళనుండి హైడ్రా ఎట్లుపరిణమించును?

మల్బేరీయవస్థను దాటగానే నాచుమొక్కనుండి వీడిపోయిన హైడ్రాయొక్క పిండమున కీ దిగువరీతిని పెంపుగలుగును.

ఇంతవరకు నేకరూపముగ నుండిన కణములు ఒండొరుల

యొత్తుడుచేత కొన్నిమార్పులను జెందును. ఆ కణముల వలయాకారమైన గోడలు పలకలు దేరును. అందుచే నాకణములు

బహుభుజ (Polygonal) కణము లగును. పిమ్మట కొద్దికాలము

లోనే యీ రాశియందలి కణములు మధ్యనుండి వెలుపలికి గెంట

బడి నూతియిటుకలవలె నొకదానిప్రక్క నొకటిజేరి తమ లోపలి

తట్టున కొంత అవకాశము నావరించును (29-వ పటములో 5.

చూడుము). ఈ కణములు క్రమముగా పెరుగుచుండును. అం

దొకభాగమునందలి కణములు తక్కిన భాగమునందలి కణముల

కంటె చురుకుగ పెరుగుటచే నాభాగము రెండవభాగముకంటె

పొడుగైన కణములుగలది యగును (29-వ పటములో 5, 6.

లలోపై వెపున చూడుము). ఈ పొడుగుకణములు గలచోట నొక

గుంటపడి ఆ గుంట క్రమముగా పెద్దదై లోపలికి దించుకొని

పోవుచు వెలుపలనుండు పొట్టికణముల డిప్పలో మరియొకపొరగా

నేర్పడును (29-వ పటములో 6. 7. చూడుము). ఇందు లోపలి

పొరయే హైద్రాబాదుకొక్క అంతశ్చరముగా నగును. వెలుపలి పొర బహిశ్చర మగును.

పిమ్మట ఈ బహిశ్చర కణములకు మృదురోమములు గలిగి వీని సహాయముచే నీ పిండము మెల్ల మెల్లగ నీదులాడుచుండును. ఇప్పటికి పిండమును కొంచెము పొడుగుగా నెదుగును. పిండము యొక్క మధ్యభాగము పొడుగున సంతటను గొట్టమువంటి బిలముగా నేర్పడును. ఇదియే హైద్రాలోని జీర్ణాశయముయొక్క ప్రథమరూపము. పిమ్మట నీ పిండము మృదురోమముల వినర్జించి, నీటిలో మునిగియున్నట్టి యేదోయొక పదార్థము నంటుకొని నిలువుగ నెదుగును. తదనంతరము కొనసమీపమున చిన్నచిన్న మొటిమలు పుట్టును. ఇవి మీసముల ప్రథమరూపములు. ఈ మొటిమలకు పైతట్టుననుండుభాగము కొంచెమెదిగి క్రీవాయుగును. ఈ క్రీవాయొక్క చివరభాగముననుండెడి రంధ్రము జీర్ణాశయమునకును వెలుపలి నీటికిని మార్గముగా నేర్పడును. ఇదియే దీని నోరు. ఇంతటినుండి హైద్రా తన మీసముల సహాయముచే జంతువుల పట్టి తిని బ్రతుకును.

ఏకకణదశనుండి మల్బేరీదశవరకు నాచుమొక్కయొక్క పూర్వికులును, హైద్రాబాదుకొక్క పూర్వికులును, నొక్కపోలికనే యుండెడివారనియు, అందుచే వారు బహుశః ఒక్క సంతతిలోని వారే యనియు వ్రాసియుంటిమి. తదనంతరము మల్బేరీదశను దాటినపిమ్మట కొన్ని పిండములు చెట్లుగాను, మరికొన్ని పిండములు జంతువులుగాను పరిణమించి నాచుమొక్కలును హైద్రాలును

ఎట్లు ఏర్పడెనో చూచియున్నాము. ఇట్లే ప్రాణులయందలి పోలికలనుబట్టి జీవశాస్త్రజ్ఞులు సృష్టియందలి సమస్తప్రాణులను తరగతులుగ విభజించి వానికి గల సంబంధబాంధవ్యముల గ్రహించుటకు తగినయేర్పాటులు చేసియున్నారు. అందు జంతువులలోని ముఖ్యభాగముల నిందుదాహరించియున్నాము. ఇందు మూలవిభాగములు అయిదు :

జంతువర్గమునందలి మూలవిభాగములు.

1. వంశాస్థిమంతములు (Vertebrata), వెన్నెముక గలవి. మనుష్యులు, మృగములు, పక్షులు, పాములు, చేపలు మొదలగునవి.

2. సంధిమంతములు (Articulata), శరీరమునందు కణుపులు గల జంతువులు. తేళ్లు, పీతలు, సాలెపురుగులు మొదలగునవి.

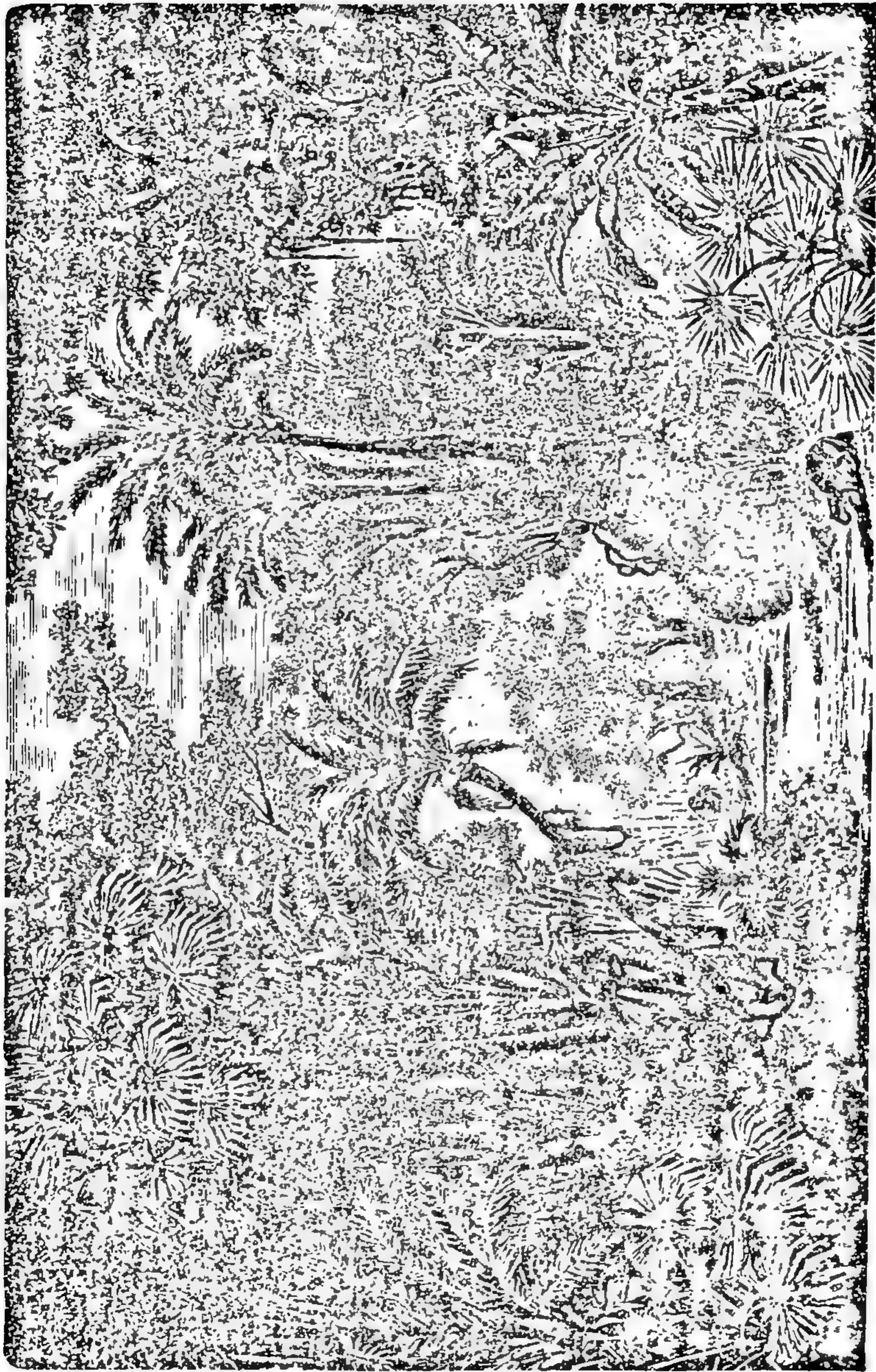
3. మృదుశరీరవంతములు (Mollusca), మెత్తనిశరీరములు గలవి. నత్తలు, జలగలు, ఎర్రలు మొదలగునవి.

4. జీర్ణాశయబిలవంతములు (Coelenterata), శరీరములోపల పొడుగునను జీర్ణాశయమను బిలము గలవి.

5. స్వతంత్రకణవంతములు (Protozoa), ఏకకణప్రాణులును, ఒకదానితో మరియొకటి సంబంధము లేకుండ జీవింప శక్తిగల కొద్ది కణముల సమూహములును, ఈ తరగతిలోజేరును.

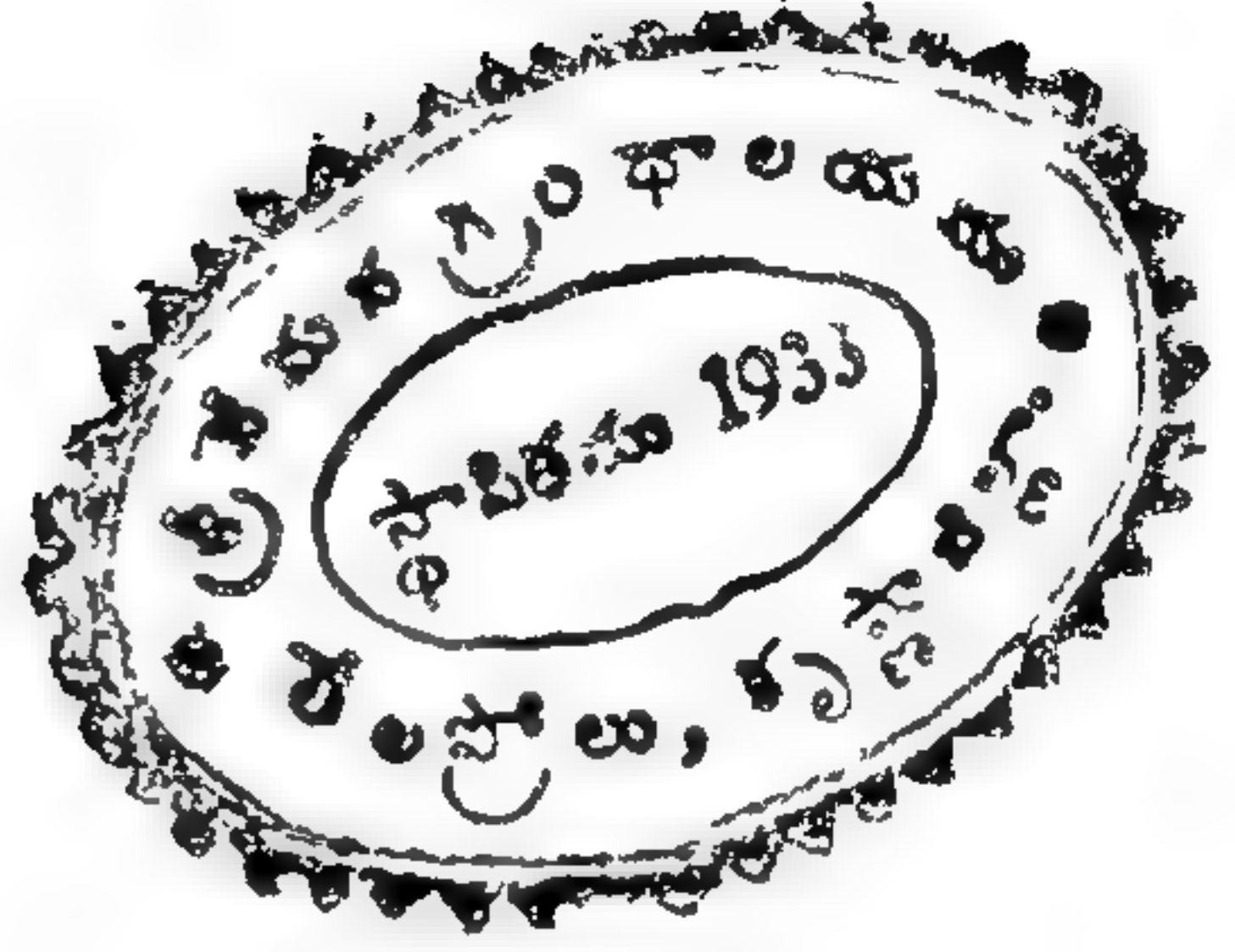
5-వ తరగతిలోని జంతువులనిర్మాణమునందలి ముఖ్యంశముల తెలిసికొనునిమిత్తమై వికారిణిని, ఆవర్తకారినిగురించియు, 4-వ తరగతిలోని జంతువులకు ఉదాహరణమగు హైడ్రాను గూర్చియుమాత్ర మి గ్రంథమునందు వ్రాయగలిగితిమి. మొదటి మూడుతరగతులగూర్చి తెలిసికొనదగిన అంశములు ప్రత్యేకముగ నొక గ్రంథమును నింపుటకు చాలినన్ని యున్నందున, వానినిగూర్చి మరియొకప్పుడు వ్రాయదలంచి ప్రస్తుతము హెచ్చుజాతి వృక్షములగూర్చి వ్రాయబోవుచున్నాము.





FROM "GLIMPSES INTO THE LIFE OF INDIAN PLANTS." PUBLISHED BY THE BASEL MISSION, CALCUT.





రెండవ భాగము.

214

హెచ్చుతగతివృక్షములు.

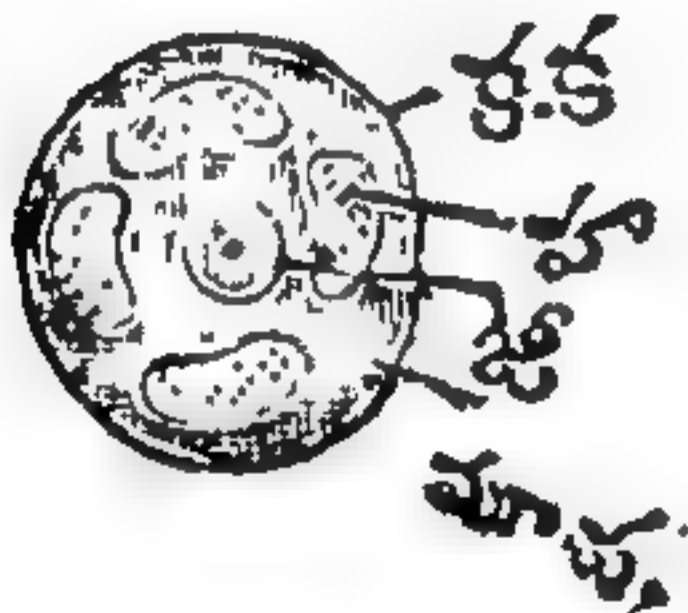
మొదటి ప్రకరణము.

వృక్షకణము.

వృక్షజాతిజీవులలో కొన్నిటినిగూర్చి యింతవరకు మనము చదివియున్నాము. అందు కొన్ని మనకంటి కగపడక సూక్ష్మ దర్శనిచేమాత్రమే చూడదగినవిగా నున్నవి. వీనిలో మొదటివాని

యందు ఒక్కటేకణముగలదు. (31-వ

31-వ పటము.



మాదిరి వృక్షకణము.

క. క - కణకవచము. హరి తకములు (హ). జీవస్థానము (జీ). ఇవి రెండును మూలపదార్థము (మూ. ప)లో నిమిడి యున్నవి.

(Typical Vegetable cell) చూడుము). అది మంచినీళ్లలో నుండు ఆకు పచ్చని నలకలలో నొకటి. అట్టివాని నిర్మాణము బహు సులభమైనది. మన మనుదినము చూచుచుండేదు వృక్షములలో ప్రతివృక్షమును ఇట్టికణములనేకములయొక్క కూర్పుచే నేర్పడి యున్నదని ముందు తెలిసికొనగలరు. ఇట్టికణములన్నియు పెద్దపెద్ద చెట్లయందు ఇదేరూపమున నుండవు.

ఈ కణములలో కొన్ని క్రింద మీరు చదునబోవురీతిని మార్పులు జేందును. కాని ప్రథమమున ప్రతివృక్షకణమును ఈ నిర్మాణమును కొంతకాలమువరకై నను గలిగియుండును. ఈపటములో జూపబడిన కణములకు, పెద్దపెద్ద చెట్లయందలి కణములకెట్లో అట్లే సెల్ల్యూలుతో జేయబడిన స్పష్టమైన కణకవచము గలదు.

మూలపదార్థము.

జంతుకణములయొక్కయు వృక్షకణములయొక్కయు నిర్మాణములందలి భేదములలో వృక్షములచుట్టును సెల్ల్యూలుతో చేయబడిన స్పష్టమైన కవచముండుట యొక ముఖ్యమైన భేదము. కణకవచముయొక్క లోపలితట్టున జంతుకణములందువలెనే మూలపదార్థ మనబడు నొకానొక స్వచ్ఛమును వర్ణరహితమునైన పదార్థము గలదు. ఇదియును వికారిణియందలి మూలపదార్థమును ఒకటియే. ఇది చూచుటకు లేత-తాటిముంజెముక్కవలె నుండునని చెప్పియున్నాము. ఇది ఉడికిన సగ్గుబియ్యమువలె మిలమిలలాడుచు జిగటజిగటగా నుండునని చెప్పవచ్చును. నీటికాయ (Jellyfish) వలె నుండునని ఇంగ్లీషువు స్తకములలో వర్ణింపబడినది. వికారిణియొక్క మూలపదార్థముచుట్టును ఆవరణపు పొర అనగా కణకవచము లేదు. 1-వ పటమునందు వికారిణియొక్క మూలపదార్థపు సరిహద్దులు చూపుటకు కణము చుట్టు నొక నల్లనిగీటు గీయబడియున్నది. ఆ గీటు కణకవచము

కాదు. సూక్ష్మదర్శనిలో జూచునప్పుడు వికారిణియొక్క చుట్టు
అంచు వర్ణరహితముగ నుండును.

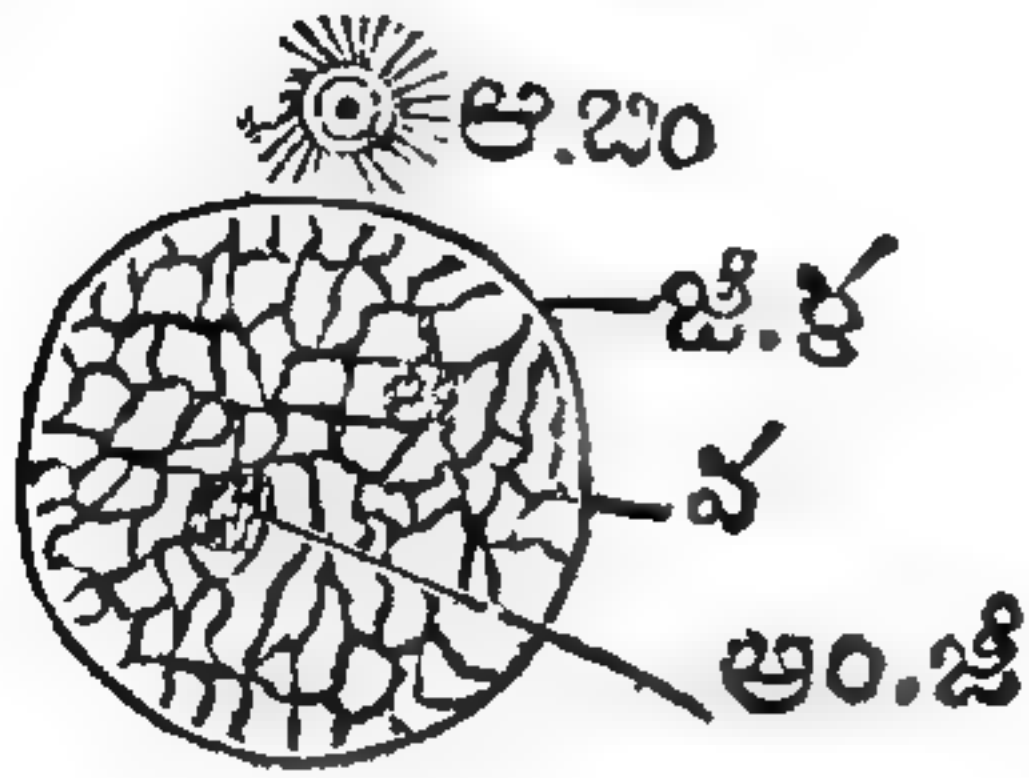
హరితకములు.

వృక్షజాతికణములందు ఆకుపచ్చనిరంగు గల హరితకము
లను భాగము లుండును. ఇవి జంతుజాతికణములలో (Chroma-
tophores) నుండవు. వృక్షజాతికణముల మూలపదార్థము
నందును, జంతుజాతికణముల మూలపదార్థమునందునుగూడ జీవ
స్థానమును కొంచెము చిక్కగనుండు మూలపదార్థపు భాగము
గలదు. లేతవగు కణములందు అవకాశము లుండక కణ మెల్ల
యెడలను మూలపదార్థముతో నిండియుండును. ఇట్టి ఏకకణ
వృక్షములు కొంచెముపసరెక్కిన నీటియం దనేకము లుండును.

జీవస్థానము.

ప్రతికణముయొక్కయు మూలపదార్థమధ్యమున కొంచెము
దట్టమైనభాగముకలదు. కొన్నికొన్నిరంగులలో కొంచెముసేపు
ఊరనిచ్చి పరీక్షించినయెడల నీభాగముమిక్కిలిస్ఫుటముగ తెలియు
చుండును. ఈభాగముకణముయొక్కప్రాణసంబంధమైన వ్యాపార
ములకు ముఖ్యధారమైనభాగము; కాననేయీభాగమునకు జీవస్థా
నమనిపేరుగలిగినదని మొదటి భాగమునందు వ్రాసియున్నాము.
దీనిచుట్టునొకపొర కవచముగా నుండును (32-వ పటములో జీ.క.

32-వ పటము.



జీవస్థానముయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణమును తెలుపు పటము.

జీ. క - జీవస్థానకవచము. అం.

జీ - అంతర్జీవస్థానము. వ - వలత్రాళవలెనుండు నల్లనిరేఖలు వర్ణింపబడినవి. ఈ త్రాళయల్లికల మధ్యనుండు కండ్లవంటి తెల్లనిభాగములు అవర్ణింపబడినవి.

ఆ. బి - ఆకర్షణబింబము. జీవస్థానసమీపమున మూలపదార్థములోనుండునది.

చూడుము). జీవస్థానములలోపల వల యల్లికవంటి యల్లికయు, ఆ వలయొక్క కండ్లలో నిమిడి కొంచెము పలుచని పదార్థమునుగలదు. ఈ వల యల్లికయందలి త్రాళవంటిభాగములు మిక్కిలి చక్కగ రంగులు పట్టునవగుట చేత వానికి వర్ణి (Chromatin) అనియు, రంగులు పట్టని వలకండ్లయందలి కొంచెము పలుచని పదార్థమునకు అవర్ణి (Achro-matin) అనియు పేరు. జీవస్థానపు మధ్యభాగమున అంతర్జీవస్థానము (Nucleolus) అనబడెడు యిసుక

నలుసులవంటి పదార్థముగలభాగము గలదు.

ఆకర్షణబింబము.

జీవస్థానమునకు వెలుపలివై పున ఆకర్షణబింబమును మూల పదార్థపుకూడిక గలదు. ఇది కణముయొక్క విభాగవ్యాపారమును నడపుశక్తిగలభాగమని కనిపట్టియున్నాడు. ఈ యాకర్షణబింబములు జంతుకణములందు సర్వసామాన్యముగా కానవచ్చుచున్నవి. కాని హెచ్చుజాతివృక్షములయందలి విభాగమగుచుండు కణములలోగూడ నీయాకర్షణబింబములు కనిపట్టబడినవి.

ఏకకణవృక్షములనుండి హెచ్చుతరగతివృక్షములెట్లుపరిణమించునో సంగ్రహముగ నాలోచించెదము. 31-వ పటములో జూపబడినవానివంటి యేకకణప్రాణులేవైనా కొన్ని తప్ప తక్కిన వృక్షజాతిప్రాణులన్నియు అనేకకణములచే నేర్పడినవియే. అట్టిప్రాణులలో కణములు పంక్తులుగా నమరి దారములవలె నుండు పసిరికపోగు బూజుపోగులగూర్చి చదివియుంటిమి. ఇట్టి యనేకదారములచే నేయబడిన పలుచనివస్త్రమువలె నుండు ఏకపత్రము (Monostroma) అనుకణముల చదరపుపరుపునుగూడ జూచియుంటిమి. ఇందలికణములు ఇటికలచప్పాయండలి ఇటికలవలె పేర్చబడియుండుననిచెప్పవచ్చును. వారిపర్ణి యిట్టికణములచే నిర్మింపబడిన పలవలుగల స్తంభమువలె నున్నదని యూహింపదగియున్నది. కాబట్టి వానినిర్మాణమునుబట్టి పరీక్షింపగా నిదివరకు జదివినప్రాణులు వరుసగా ఏకకణములు, కణములపంక్తులు, కణములచదరపు పేర్పులు, కణములగుట్టలు అను నాలుగుతరగతులుగా నేర్పడుచున్నవి.

ఈవరకు జెప్పబడిన వృక్షములన్నియు నీటిచే భరింపబడిదానియందు మునిగి తేలుచుండుటచే తమంతట తాము నిలుచుటకుశక్తి లేనివైయున్నవి. పసిరికపోగులం దుండుకణములన్నిటికి వ్యాపారభేదములు లేమిచే కణములన్నియు సర్వవిషయముల నొకదాని నొకటి బోలియుండును. వారిపర్ణి తనకు కావలసినయాహారమును నీటినుండి కొంతవరకును, దాని యడుగుననుండు బురదనుండి

కొంతవరకును, స్వీకరించునది కనుక, దానియందు ఆయావ్యాపారములను జేయునిమిత్తమై కొన్నికొన్ని కణములు నియతముగ నేర్పడియున్నవి. ఈ కణములలో వానివాని వ్యాపారములనుఁజేటి వాని నిర్మాణములుగూడ మారుట జూచియుంటిమి. ఎట్లన, బురద నుండి ఆహారమును గొను మూలతంతువుల కణములందు హరితకములులేవు. ఈ కణములకు సూర్యకాంతితో బనిలేదు. వారి పర్ణిని నిలబడునట్లు జేయుటకును, దానికి కొంతవరకు ఆహారము నమర్చుటకును కాడ యుపయోగపడుచున్నది. వారిపర్ణి కాహారము స్వీకరించిపెట్టుటకు ముఖ్యముగా నేర్పడియున్న ఆకులయందు హరితకములు పెక్కులు గలవు. కాడయం దీ హరితకములు వెలుపలివై పునమాత్రము స్వల్పముగ గలవు.

వారిపర్ణి తగువాత మనము జదివిన నాచుమొక్కగూడ కణములపేర్చుచే నిర్మితమైన స్తంభమువంటిదియే. ఇది నీటిలో మునిగియుండి, తన యాహారమును అందుండిమాత్రమే తీసికొనక కొంచెము నీటిపైకి తలయెత్తి గాలినుండిగూడ కొంతయాహారమును గ్రహించును. దానియాకుల నెల్లప్పుడు నీటిపై నుండునట్లు జేయుటకై దానికొమ్మలు కొంచెము దృఢముగా నుండవలసియున్నది. అట్టివ్యాపారము నెరవేర్చుటకై దానికొమ్మయొక్క వెలుపలివై పున చుట్టునుండుకణములుపొడుగుగ నెదిగి బలమైనవిగా నున్నవి. వీని కణకవచములు దళసరెక్కి గట్టిపడియున్నవి. ఇవి గట్టిగనుండుటచే తమ లోపలితట్టుననుండు కణములలోనిపదార్థములు వ్యర్థముగ వెలుపలికిబోకుండ ఆపుటయేకాక, మొక్కకు దృఢత్వముకూడ నిచ్చుచుండును. ఈ పనులను చక్కగ నెరవేర్చు

నిమిత్తమై యాహారము సంపాదించివెట్టుపని ఈకణములు తమకు లేకుండ జేసికొనినవి. కాబట్టి యీ కణములు బలమునిచ్చునవిగను సంరక్షించునవిగను ఉన్నవి. నాచుమొక్కయొక్క కణములపేరు పుల్కో గమనించవలసిన అంశ మింకొకటి గలదు.

ఒక సాలెవాడు బట్టలు నేయునప్పుడు కొన్నివస్త్రములు కట్టు కొనుటకుగాను కొంచెము ముతుకనూలుతోను, మరికొన్ని తలసా గలకుగాను సన్ననూలుతోను నేయుచుండును. ఆయాసరకులను తయారుచేయునప్పుడు వాని యుపయోగములకు తగియుండుట కుగాను ఆ నూలుపోగుల నొక్కొకచో నొంటిగను, మరియొకచో జంటగను, వేరొకచో మిక్కిలిబలముగ నుండుటకై ముప్పేటగను వెట్టుచుండును. అట్లునేయునప్పుడు తన కనుకూలపడురీతిని అంచు లలో పట్టుపోగులను, జరీపోగులను, మధ్య నూలుపోగులను, ఉపయోగించుచుండును. ఇట్లే నాచుమొక్కయందును వెలుపల నుండుఅంచు బలముగనుండుటకై నారపోగులవంటిదృఢకణముల (Sclerenchyma) తోను, నట్టనడుమ నుండు గుంజువంటి మెత్తని పదార్థము పలుచని కణకవచములుగల మృదుకణముల (Parenchyma) తోను అల్లబడియున్నవి. అంచులనుండు జరీ పట్టుల వంటిది దృఢకణములవరుసలు. మధ్యనుండు సామాన్యమైననూలు వంటిది మృదుకణములవరుసలు.

కణసంహతులు.

ఒక దానినొకటి బోలియుండుకణము లనేకములు మొట్ట మొదటనుండి గుంపులుగా జేరి, యొక్కొకగుంపునందలి కణము

లన్నియు నొక్కరీతిని వృద్ధిక్షయములనుబొందుచు, నొక్కొక్కగుం
 పొక్కొక్కవ్యాపారమున కేర్పడియుండి, ఆయావ్యాపారమును నెర
 వేర్చుటకుగాను ఆయాగుంపులలోని కణములు ప్రత్యేకనిర్మాణ
 ములు గలిగియుండును. ఇట్టిగుంపులకు కణసంహతులు (Tissues)
 అనిపేరు. నాచుమొక్కయందు వెలుపలివైపున నుండు దృఢకణ
 ము లొక సంహతిగా గూడి సంరక్షణ మొదలగువ్యాపారముల
 జేయుచున్నవి. మధ్యనుండు మృదుకణములు వేరొకసంహతిగా
 గూడి మొక్కయొక్క ఆహారద్రవముల వ్యాపకమును జేయుచు
 న్నవి. ఇట్టి సంహతులభేదములను సూచించు వృక్షములలో
 నాచుమొక్కయే మొదటిది.

నిర్మాణభేదములబట్టి వ్యాపారభేదములు గలుగుట.

ఇట్లే ఒక్కొక్కతరగతి హెచ్చినకొలదిని, జంతువులకు
 గాని, వృక్షములకుగాని తమతమ వ్యాపారములయందు
 మార్పులు గలుగుచు, ఆయావ్యాపారములకు తగియుండు
 నట్లు నిర్మాణమునందును భేదము పుట్టుచుండును. ఇందున కుడా
 హారణము:—నీటియందు ఎల్లప్పుడు నీడునట్టివ్యాపారము గలవగుట
 చేతనే కప్పలయొక్కయు, బొతులయొక్కయు ప్రవేశమధ్య పలు
 చనిచర్తము లేర్పడి, యవి తెడ్లవలె పనిచేయుచుండును. ఇట్టిమా
 ర్పులు జంతువుయొక్కగాని, వృక్షముయొక్కగాని తరగతి హె
 చ్చినకొలదిని సంమిశ్రమగుచుండును. ఇది యొక చిన్న యుదా
 హరణమువలన చక్కగ తెలియగలదు. ఒక పల్లెటూరి మోట
 బండికి రెండు చక్రములు, చక్రము, పోలుగర్ర, కాడి—ఇవియే
 నిర్మాణమునందలిముఖ్యంగములు. దానినడక బైసికిల్ (Bicycle—

(తొక్కుడుబండి) యొక్క నడక తో పోల్చబడిన యెడల, మోటబండి యెంతో నెమ్మదిగలదై నందున బైసికిలుకంటె తక్కువతరగతిలో జేర్చదగిన దగుచున్నది. హెచ్చుతరగతిలో జేర్చదగిన బైసికిలునకు మోటబండికంటె నిర్తాణమునందు చిక్కులు ఎక్కువగనుండునో తక్కువగానుండునో ఆలోచించుము. బైసికిలునందు అనేక మరలు గలవు. దానినిర్తాణము నేర్చికొనుటకు కొన్ని దినములు పట్టును. ఇట్లే బైసికిలుకంటె వేగముగ పోవునట్టి పొగబండి, పొగయోడ మొదలగువానినిర్తాణము ఇంతకంటెను సంమిశ్రమైనది. తొక్కుడు బండియొక్క నిర్తాణము నేర్చికొనుటకు కొన్ని రోజులు పట్టిన, పొగ బండినిర్తాణము నేర్చికొనుటకు కొన్ని నెలలు పట్టును. ఇంతేకాక వానివానినిర్తాణములు వాని వ్యాపారములబట్టియుండునని చెప్పి యుంటిమి. పొగయోడయొక్క చక్రములు నీటిలో నెడతెగక ఆడుటకు అనుకూలముగ నుండునట్లు నిర్మింపబడియుండును. పొగబండి యొక్క చక్రములు దానిపనికితగినట్లు వేరువిధముగనుండును. ఇట్లే మనముజూచునట్టి చింతచెట్టు, మామిడిచెట్టు మొదలగు ఫలవృక్షములు నాచుమొక్కకంటె మిక్కిలి హెచ్చుతరగతిలో జేరినవి. వాని నిర్తాణవ్యాపారాదులును హెచ్చిన వగుచున్నవి. వీని నిర్తాణమును గూర్చి వివరముగ వ్రాయుటకు నిక్కడ స్థలము చాలదు. కొన్ని ముఖ్యాంశములమాత్రమిందు సంగ్రహముగ తెలిపెదము. ఈవిషయముల నింతకంటె తెలిసికొనగోరువారు వృక్షశాస్త్రము జదువవలెను.

కణములయందలి మార్పులు.

నాచుమొక్కవరకు మనము జదివినజాతులలో వేనియందును

కణసముదాయము తప్ప విశేషనిర్మాణము లెవ్వియును లేవు. పుష్టికరములగుద్రవాహారములు వాని మిక్కిలిపలుచనికణకవచములగుండ యొకకణమునుండి మరియొకకణమునకు ఊరి, నలు ప్రక్కలను వ్యాపించుటచే ఆ కణములకన్నిటికిని ఆహారము లభించును. కాని వీనికంటె పై తరగతి వృక్షములందు కణములకు కారిన్యము మొదలగు స్వభావములుండుటచే వాని యావరణపు పొరలు మిక్కిలి దళమైనవై పై జెప్పిన ద్రవాహారములను వాని గుండ వ్యాపించనియ్యవు. అట్లగుటచే ఆపనిని నెరవేర్చుటకై ప్రత్యేక సేవకులని చెప్పనగు కొన్ని కణములు సంహతులుగ గూడి యొక్కొక సంహతియొక్కొక వ్యాపారమునకు ప్రత్యేకముగ నేర్పడియుండును. గాలియందలి తమకు కావలసిన కర్బను (C) మొదలగు ఆహారపదార్థములను, ఆకులనుండి వృక్షశరీరమున కంతటికిని వ్యాపింపజేయునవి ఈ కణములే. వేళ్లనుండి నీటిని, లోహసంబంధమైన పదార్థములను ఆకులకు జేర్చు మార్గములుగా నేర్పడునవియు నీ కణములే. ఇట్లే కణములయందనేక మార్పులు గలుగుచు అట్టి మార్పులవలన ఆయాకణములవ్యాపారములు నిర్ణీతము లగుచుండును. కణములయందలిమార్పులు వాని యావరణపుపొరలయందుగాని, వానియందలిమూలపదార్థమునందుగాని గలుగవచ్చును.

ఈ మార్పులు ముఖ్యముగా నైదువిధములు:

1. కణకవచము పెరుగుట.
2. కణకవచము దళనరెక్కుట.

3. కణకవచముయొక్కరసాయనసమ్మేళనము (Chemical combination) మారుట.

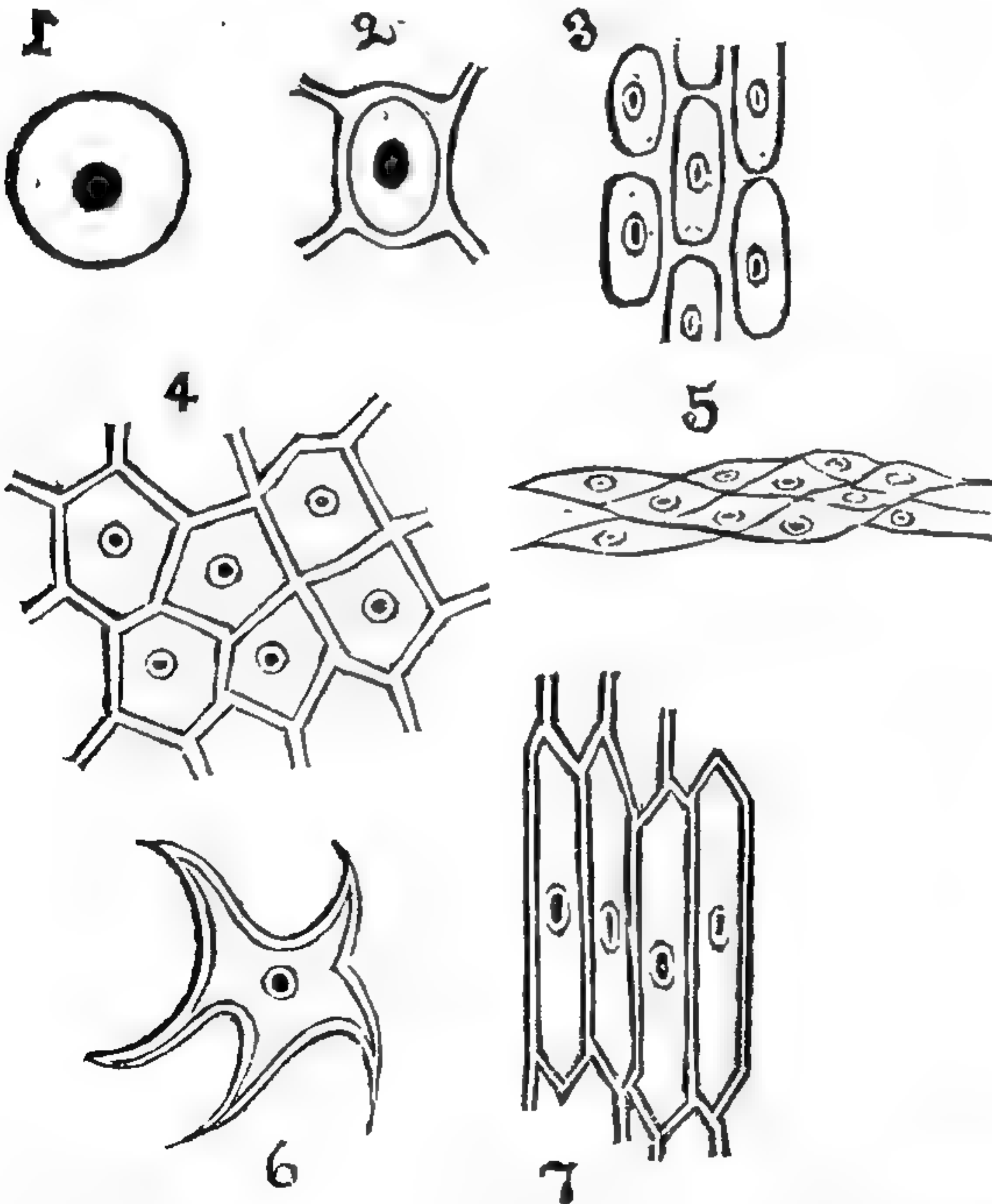
4. కణముయొక్క మూలపదార్థమునందలి మార్పులు.

5. కణము లొకదానితో మరియొక టైక్యమగుట.

1. కణకవచము పెరుగుట.

కణముయొక్క ఆవరణపుపొర పెరుగుటచే కణమును పెరుగును. ఈకణము పెరుగునప్పుడు ప్రక్కకణముల యొత్తుడు మొద

33-వ పటము.



1-గుండ్రనికణము. 2-అండాకృతిగలది. 3-గొట్టమువలెనుండునవి.

4-బహుభుజకణములు. ఇవి మృదుకణములసంహతులలో తరుచుగ నుండునవి.

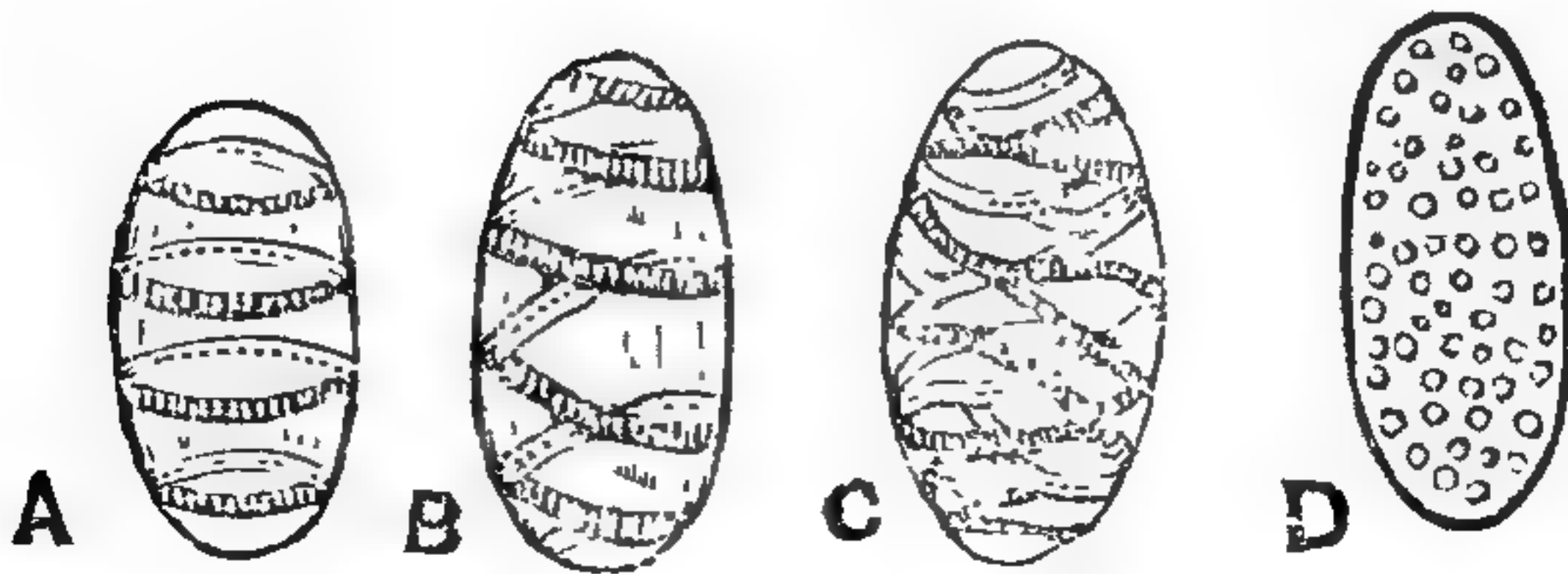
5-బల్లపరుపుకణములు. 6-నక్షత్రాకారమైనకణములు. 7-పొడుగైనకణములు, దృఢకణములసంహతులలో నీ కణము లుండును.

లగు అనేక కారణములచేత నవి కొన్ని గుండ్రముగను (Round), కొన్ని అండాకృతిగను (Oval), కొన్ని పొడుగుగను (Long), కొన్ని బహుభుజములుగను (Polygonal), కొన్ని గొట్టముల వలెను, (Cylindrical), మరికొన్ని యిటికలవలె బల్లపరుపుగను (Flat), కొన్ని నక్షత్రములవలె చిత్రమైన యాకారములుగలవిగను ఉండవచ్చును.

2. కణకవచము దళసరెక్కుట.

ఇట్టి దళసరి కణకవచమున కంతటను ఏకరీతిగ గలుగవచ్చును. అట్లయినచో కణకవచ మన్నిప్రక్కలను సమానముగా పెద్దదగుచుండును. ఒక కణము మిక్కిలి పొడుగుగ నెదిగి, దాని కణకవచము మిక్కిలి దళసరెక్కి మూలపదార్థము హరించిపోవు

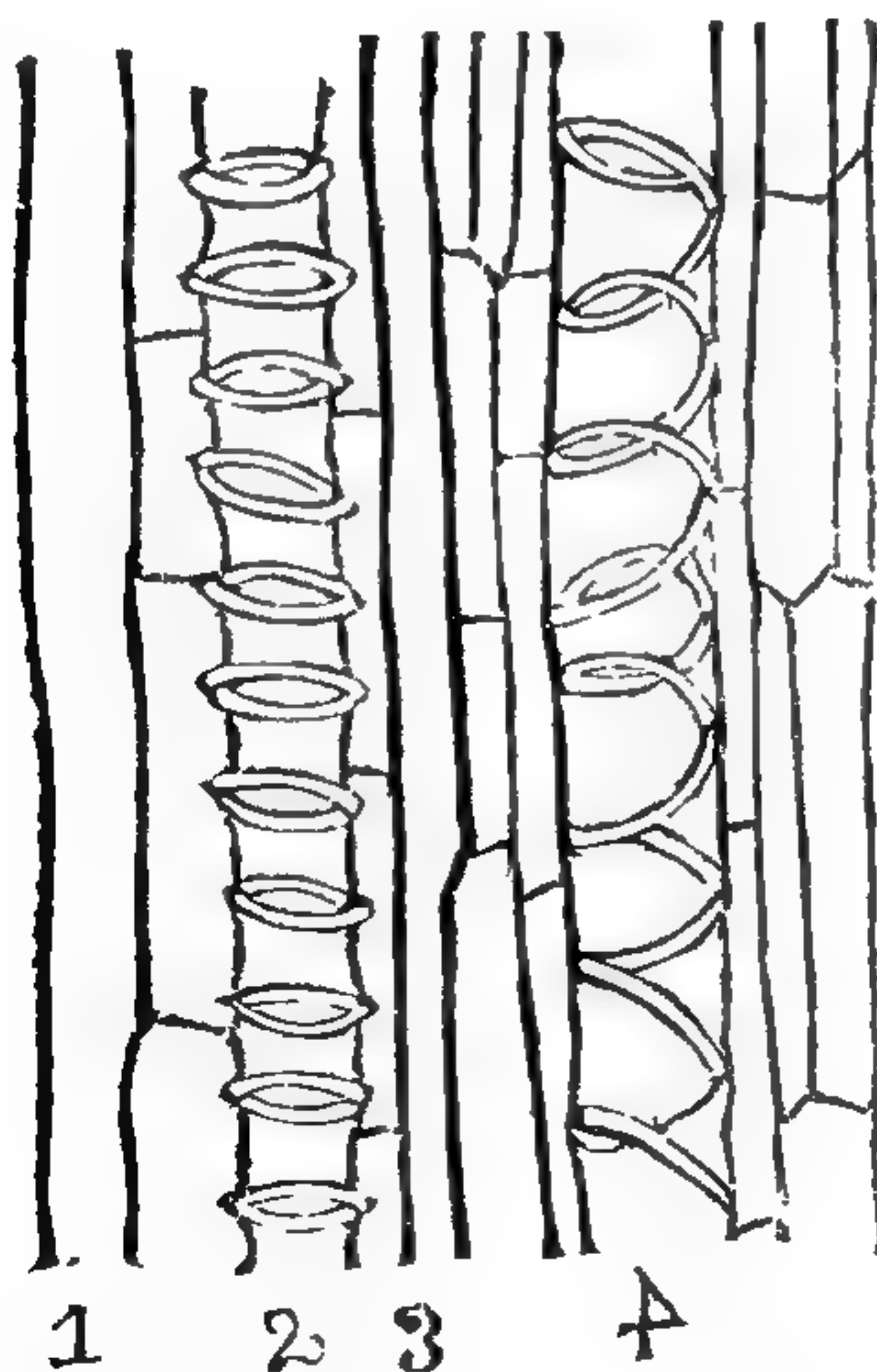
34-వ పటము.



టచే నారపోగు ఏర్పడుచున్నది. ఈ నారపోగు లధికమైనకొలదిని మ్రాకునకు జిగి హెచ్చును. లేక యిట్టి దళసరి కవచమునందలి

కొన్ని భాగములకుమాత్రము గలుగవచ్చును. ఈనూ ర్పనేక విధములుగ నున్నది. కొన్నికణములందు వానికవచముయొక్క లోపలితట్టున కడియములవలెనుండుమిట్టలు వరుసగ నొకదానివై నొకటి చారలుగ నేర్పడియుండును (34-వ పటములో A). కొన్నిటిలో నాచారలు మరచుట్లవలెనుండును (B). కొన్నిటిలో నీ చార లొండొంటితో నలుముకొని వలయలికలవలె నుండవచ్చును (C). మరికొన్నిటిలో నీమిట్టపల్లములు గుంటలుగుంటలుగ నుండును(D). ఈమార్పు లింక ననేకవిధములుగ గలుగవచ్చును.

35-వ పటము.



1-4, దారువాహికలు:—2 అను అంకె కెదురుగా నుండు వాహికలో కడియపుచారలుగలవు. 4 అంకె కెదుటనున్న వాహికలో మెలిచార గలదు.

కడయపుచారలయొక్క అంచు లొకదానితో మరియొకటి జేరి మరచుట్టవలె నుండు నేకచార యేర్పడుచున్నది. 1, 3 వాహికలలోని చార లెవ్వియును చూపబడలేదు. (232-వ పుట చూడుము).

మనము సూక్ష్మదర్శనిలో జూచునప్పుడు కణకవచములమీద కనుబడు నిచ్చెనమెట్లు, మెలికలు, గుంటలు మొదలగు వివిధాకారములుగల చారలు మచ్చలు మొదలగున విట్టి దళసరియందలి మార్పులవలననే యేర్పడుచున్నవి. ఈరూపములు 31-వ పటము లో జూపినక్రూరము దారువాహికల (Wood Vessels) యొక్క యుపరితలమున గానవచ్చుచుండుట మనము చూడగలము.

చారల రూపనిష్పత్తి.

వైని వివరించిన నాలుగురీతుల చారలును కడియముల వంటి చారలనుండి పుట్టినవియే. ఏలయన, ప్రతికడియమును పూర్ణముగా కణముచుట్టును తిరిగియుండక, ఆకడియముల కొనలన్నియు నొకదానితో నొకటి యతుకుకొని పోయినయెడల నిచ్చెనమెట్లవంటి ఆకారముగల చారలు మరచుట్టు మెలికల వంటి ఆకారముగల వగును. ఇట్టిమరచుట్టు మెలికలవంటిచారలు కుడివైపునకు కొన్నియు, ఎడమవైపునకు కొన్నియు పోవుచు నవి యన్నియు నొకదానితో నొకటి యలుముకొనియున్నచో వలయల్లికలవంటి యాకార మేర్పడును. ఈ చార లుండుచోట్ల యందు దళసరి హెచ్చుచు వలకండ్లవలె నుండు మధ్యస్థలముల

యందలి కణకవచము పలుచగనే యుండినచో గుంటలవంటి మచ్చ లేర్పడును.

3. కణకవచముయొక్క రసాయనసమ్మేళనము

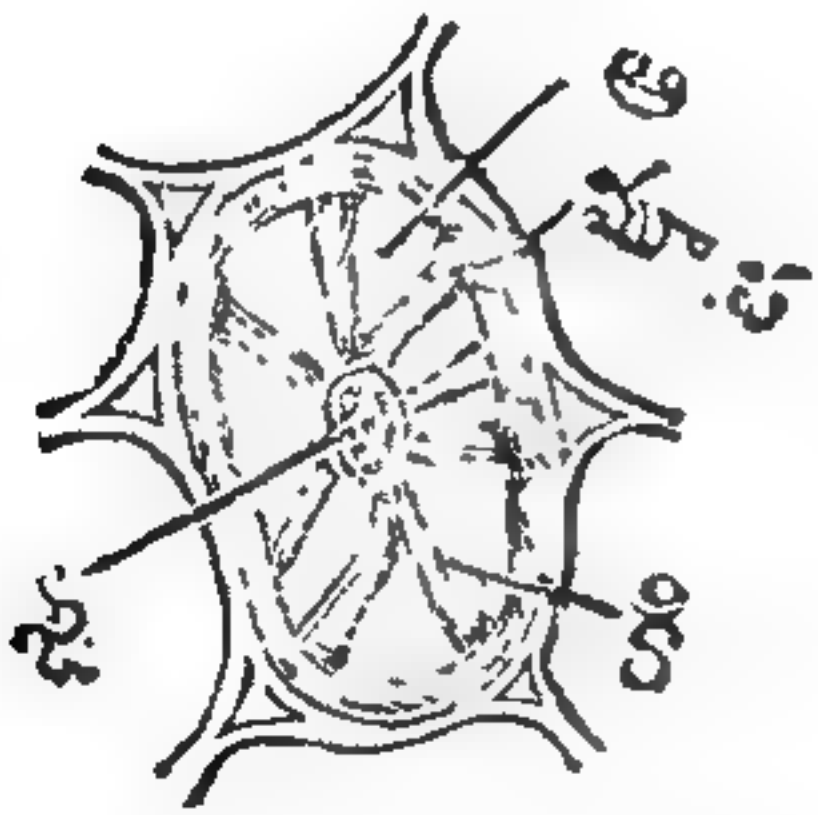
నందలి మార్పులు.

మిక్కిలి లేతదయిన వృక్షకణముయొక్క కవచము ప్రథమమున పలుచగ నుండి దూదినబంధమైన సెల్లూలూసు అను పదార్థముతో జేయబడినదని చెప్పియుంటిమి. కాని కణకవచము దళసరెక్కినకొలదిని యొకానొకప్పుడు దాని రసాయనసమ్మేళనము మారును. ఇట్టి మార్పుచే కణకవచము గట్టిపడుటయు, మనము సామాన్యముగా జౌషధపుసీసాలకు బిరడాలుగా నుపయోగించెడు బెండు (Cork) వంటి పదార్థముగా మారినీటిని చొరనియ్యకపోవుటయు, నివి మొదలగుగుణములు కణకవచమునకు గలుగుచున్నవి. ఇట్లే వృక్షములయందలి బెండుపొరయును, దానిపైనుండు బెరడును ఏర్పడుచున్నవి. ఇవి వృక్షములను ఎండవానల దెబ్బలనుండి కాపాడును. చెట్లకొమ్మలయొక్క లోపలిభాగమందుండు నీటియావిరి వ్యర్థముగ వెలుపలికిబోయి చెట్టున కమితదాహము గలుగకుండ బెండుపొర సంరక్షించుచుండును. వెలుపలనుండు ఎండఉడుకు లోపలిభాగములకు వ్యాపించి చెట్టునకు వడ తగులకుండునట్లును కాపాడుచుండును. కావుననే లేత మామిడి మొక్కలు మొదలగు కొన్ని చెట్లయొక్కపై పట్టనరికివేసిన నవి యెండి చచ్చును. కణకవచము గట్టిపడుట

యు, నీటిని చొరనియ్యకపోవుటయునే గాక మరికొన్ని మార్పుల వలన మ్రానులయొక్క పలురంగు లేర్పడుచున్నవి. ఇట్టి మార్పుల చేతనే చెట్లయొక్క చేవయును, సొంపును, నాణెమును గలుగుచున్నవి. ఇట్టి రసాయనసమ్మేళనమునందలి మార్పులచేతనే తుమ్మజిగురు మొదలగు జిగటపదార్థములు పుట్టుచున్నవి. ఇంకను నిట్టిచిత్రమైన విషయములనుగూర్చి వృక్షశాస్త్రము భోధించును.

4. కణమునందలి పదార్థములలోని మార్పులు.

లేతవృక్షకణములందు ప్రథమమున మూలపదార్థము నిండుగ నుండునని వ్రాసియుంటిమి. కణము పెరిగినకొలదిని దానితో సమముగ మూలపదార్థము పెరుగలేక కణముయొక్క చుట్టు గోడను జేరి కొంతస్థలము ఆక్రమించుకొనియుండును. ఇదికాక యీమూలపదార్థము కణముయొక్క మధ్యభాగమున జీవస్థానము చుట్టును స్వల్పమాత్రమును, దానినుండి కణకవచముయొద్ద నుండు మూలపదార్థము వరకు వ్యాపించు కిరణములుగా స్వల్పమాత్రమును వ్యాపించియుండును. ఈవిషయమై పసిరికపోగులో జెప్పియుంటిమి (36-వ పటము చూడుము). తక్కిన మధ్యభాగమంతయును అవకాశముగా నుండును. ఇది కణరసము (Cell sap) అను నీటివంటి ద్రవపదార్థముతో నిండియుండును. ఈ ద్రవపదార్థమే ఆయావృక్షముల స్వభావమునుబట్టి చెరకు

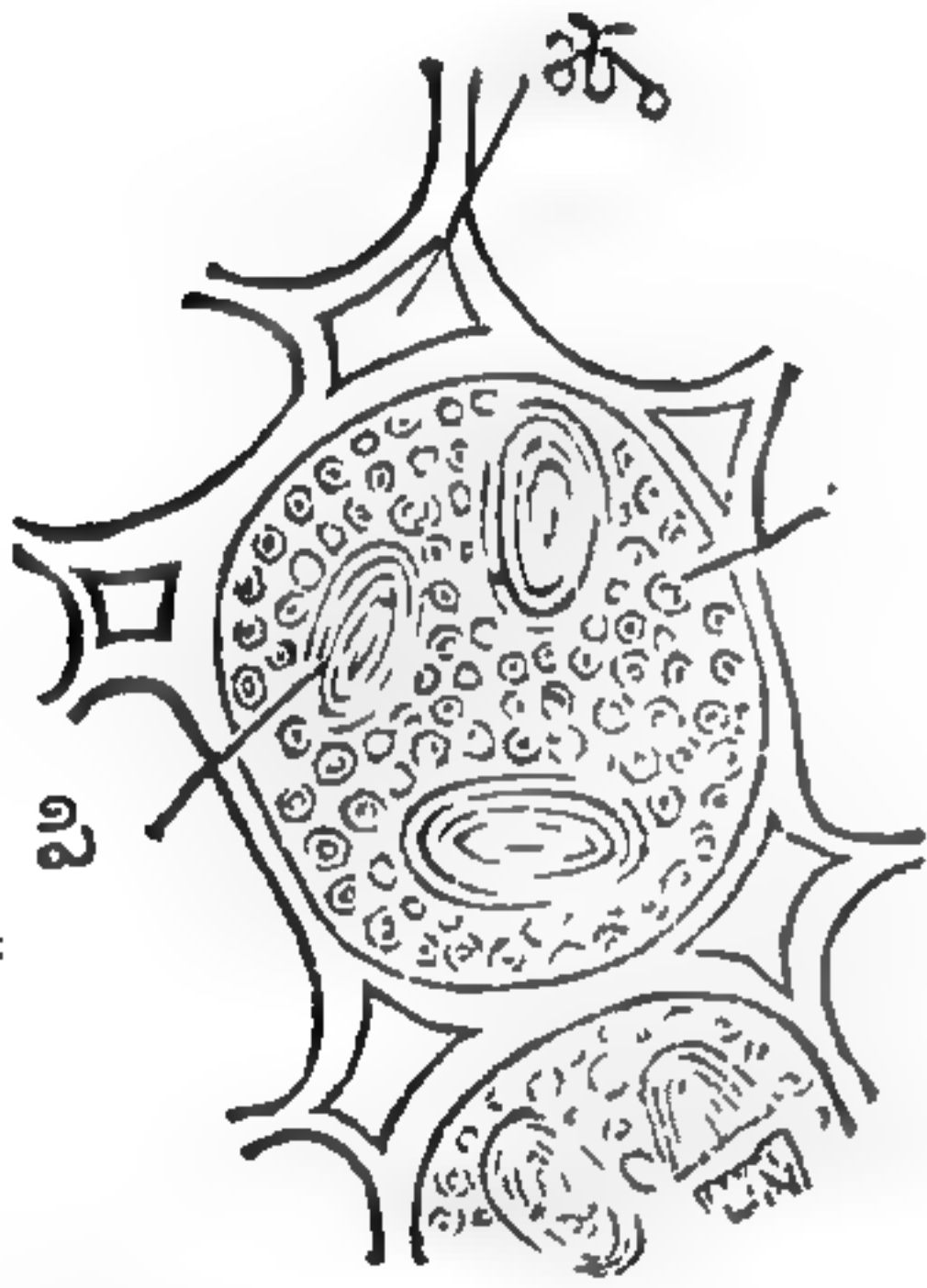


కొంచెము ముదిరిన వృక్షకణము
 మూ. ప-మూలపదార్థము.
 జీ-జీవస్థానము. కి-మూలప
 దార్థపుకిరణములు. అ-అవకా
 శము. ఇది కణరసముతో నిండి
 యుండును.

నుండు మూలపదార్థము వరకు వ్యాపించు కిరణములుగా స్వల్పమాత్రమును వ్యాపించియుండును. ఈవిషయమై పసిరికపోగులో జెప్పియుంటిమి (36-వ పటము చూడుము). తక్కిన మధ్యభాగమంతయును అవకాశముగా నుండును. ఇది కణరసము (Cell sap) అను నీటివంటి ద్రవపదార్థముతో నిండియుండును. ఈ ద్రవపదార్థమే ఆయావృక్షముల స్వభావమునుబట్టి చెరకు

మొదలగు వానియందు తియ్యనిపానకముగను, నిమ్మ మొదలగు వానియందు పుల్లనిరసముగను, నువ్వు, ఆముదము మొదలగువాని గింజలయందు చమురుగను ఏర్పడియుండును. కణమునందలి పదార్థముయొక్క నూర్పులచేతనే ధాన్యామలయందు నిలువజేయబడు వరిపిండి (Starch) మాంసకృత్తు (Proteid) మొదలగు పదార్థములు తయారగుచున్నవి. (ప్రక్కపటము చూడుము). ఈ

37-వ పటము.



శూ-కణములమధ్య నుండు శూన్యస్థలములో నొకటి. పి-వరిపిండి అణువులు. మా-మాంసకృత్తు అణువులు.

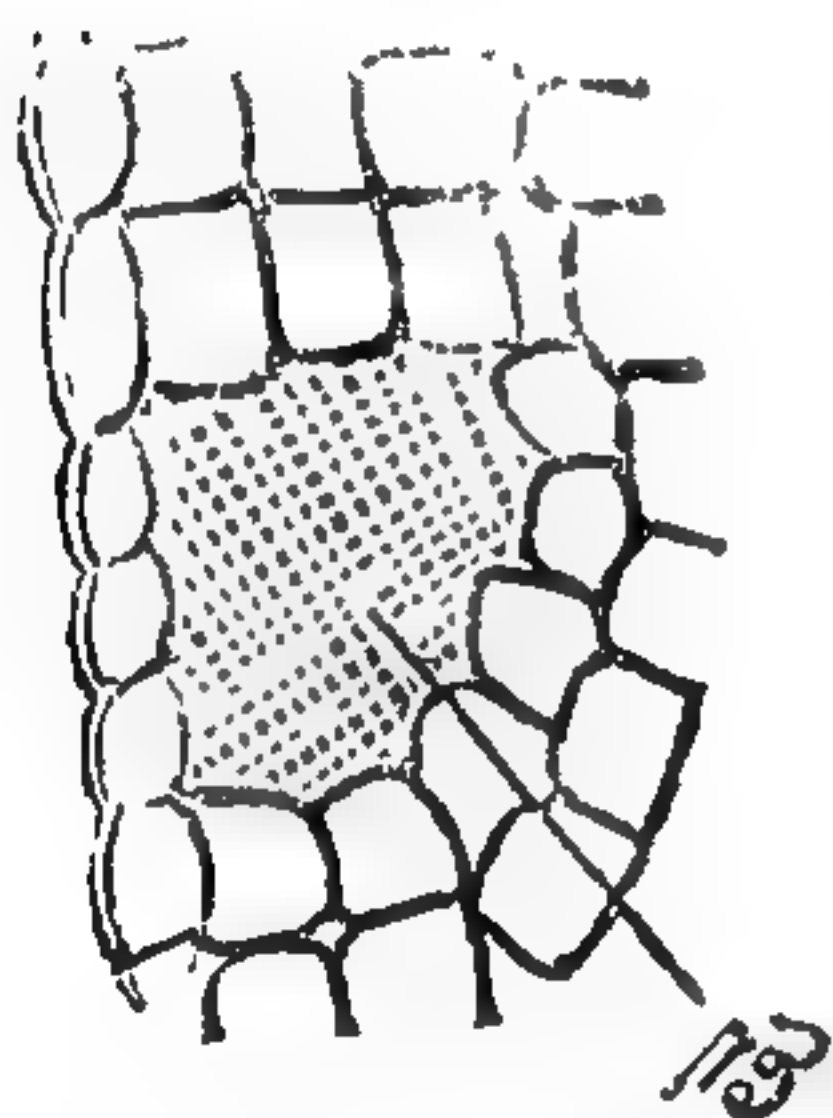
నూర్పులచేతనే అనేకపుష్పములయొక్క చిత్రవిచిత్రమైన రంగులేర్పడుచున్నవి. ఈ కణములచే విసర్జింపబడు పదార్థమునుండియే నల్లమందు మొదలగు విషములును పలువిధములయిన అత్తరువులందలి సువాసనద్రవ్యములును పుట్టుచున్నవి. ఇట్టి అనేకాంశములు మిక్కిలి యుపయోగకరములయ్యును గ్రంథ విస్తరభీతిచే నిందుదాహరింపబడవలెను.

కణము లైక్యమగుట.

కణములయొక్క అనేకములగు వరుసలు చిక్కులుచిక్కులుగా నల్లుకొనుచు పెరుగునప్పుడు, అందు కొన్ని కణములయొక్క కవచము లొకానొకప్పుడు పగిలి హరించిపోవును. అంతట సమీపముననుండు కొన్ని కణములు కలిసి ఏక కణము కావచ్చును.

ఒకానొకప్పు డొక్కచోట నుండు కొన్ని కణములరాశి మొత్తముగా చితికిపోయి వాని కణపదార్థమంతయు నితరకణములలోనికి క్రమముగ వ్యాపించి కణకవచములు హరించిపోవచ్చును. ఈ కణము లాక్రమించియుండినచోట అట్టిసిత్తిలో శూన్యముగా నుండిపోవును. ఇట్లు లేత మొక్కయం దొక్కొక్కకణము నశించి పోవుటచేత దానిసంతతి కాదలచిన కణములన్నియు లేకపోవును. కాని వానికొర కేర్పడియున్న స్థలముమాత్రము శూన్యముగా నిలిచిపోవును. ఈ శూన్యస్థలములే

38-వ పటము.



తొ-తొర.

చింత, మామిడి మొదలగు పెద్దవృక్షములలోని వికృతాకారముగలతొరలు (38-వ పటము చూడుము). ఈ ప్రకారమే వరుసగనుండు కణముల రాసులు కొన్ని నశించుటచే తేకు మొదలగు పెద్దప్రమాకులయందును నిలువురంధ్రము లేర్పడుచున్నవి.

దారువాహికలు.

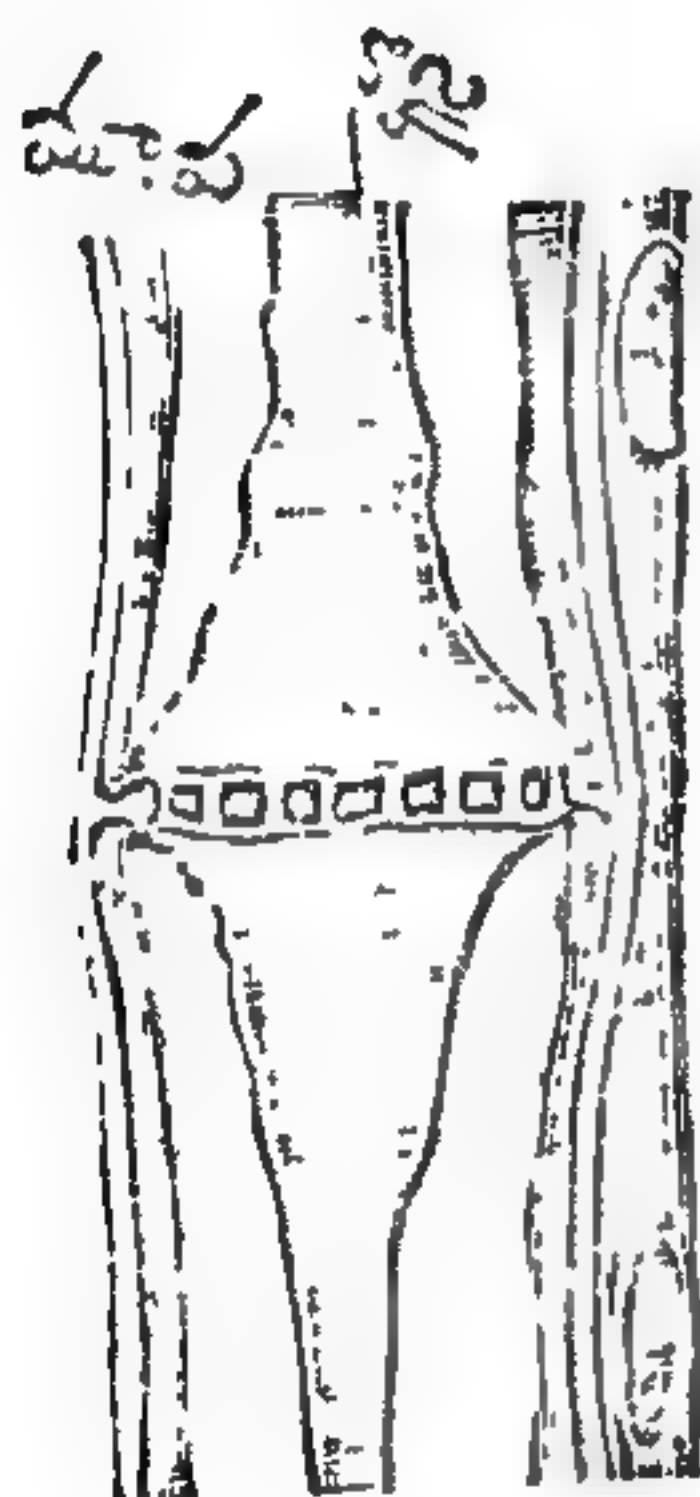
ఇవిగాక ఒక్కటే వరుసలోని కణముల అడ్డగోడలుమాత్రము హరించిపోవుటచేత కణములవరుసలు 35-వ పటములోజూపినట్లు గొట్టములుగా నేర్పడవచ్చును. ఈగొట్టములు చెట్లవేళ్లచే పీల్చబడిన నీటిని ఆకులలోనికి వ్యాపింపజేయు కాలువలు. వీనికి దారువాహికలు (Wood vessels) అనిపేరు.

జలైడకాలువలు.

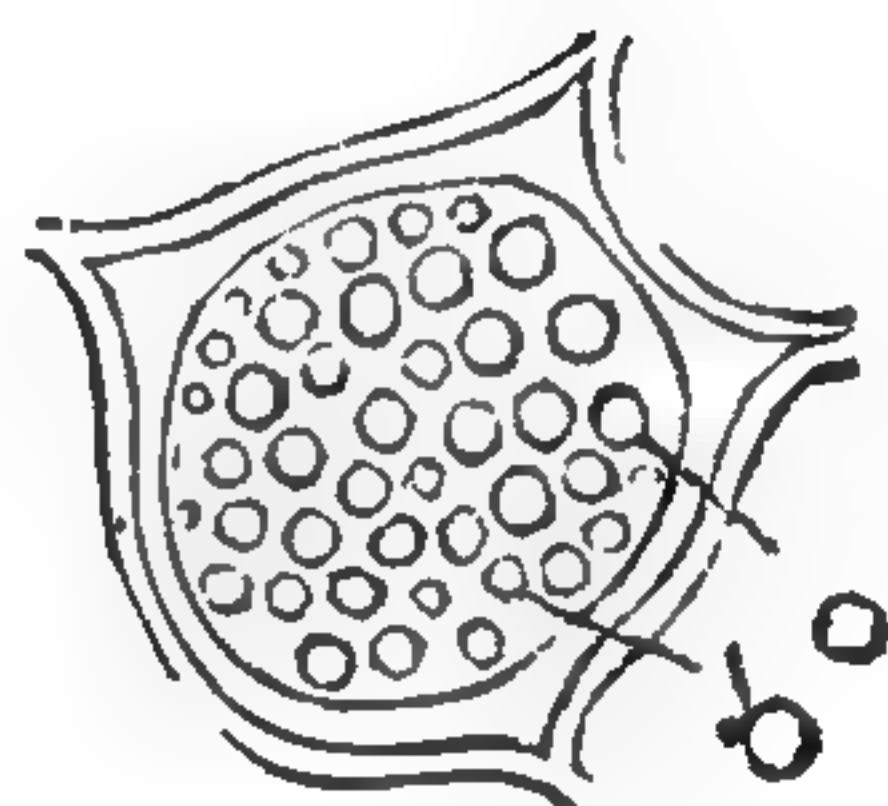
లేదా అట్టి యేకపంక్తిలోని కణముల అడ్డగోడలందు జలైడకండ్లవలె రంధ్రము లేర్పడవచ్చును. ఈ రంధ్రములగుండ

ఆ వరుసయందలికణము లన్నిటికి ఏకమార్గ మేర్పడును. ఇట్లే ర్పడిన కాలువలకు జల్లెడకాలువలు (Sieve tubes) అని పేరు. ఈకాలువలు కొమ్మయొక్క త్వక్కు అను వెలుపలిభాగమున పొడుగునను సామాన్యముగ వ్యాపించి యుండుటచేత వీనికి త్వగ్ వాహికలనియు పేరు. ఈ కాలువలగుండ వృక్షముయొక్క

39 - వ పటము.



1



2

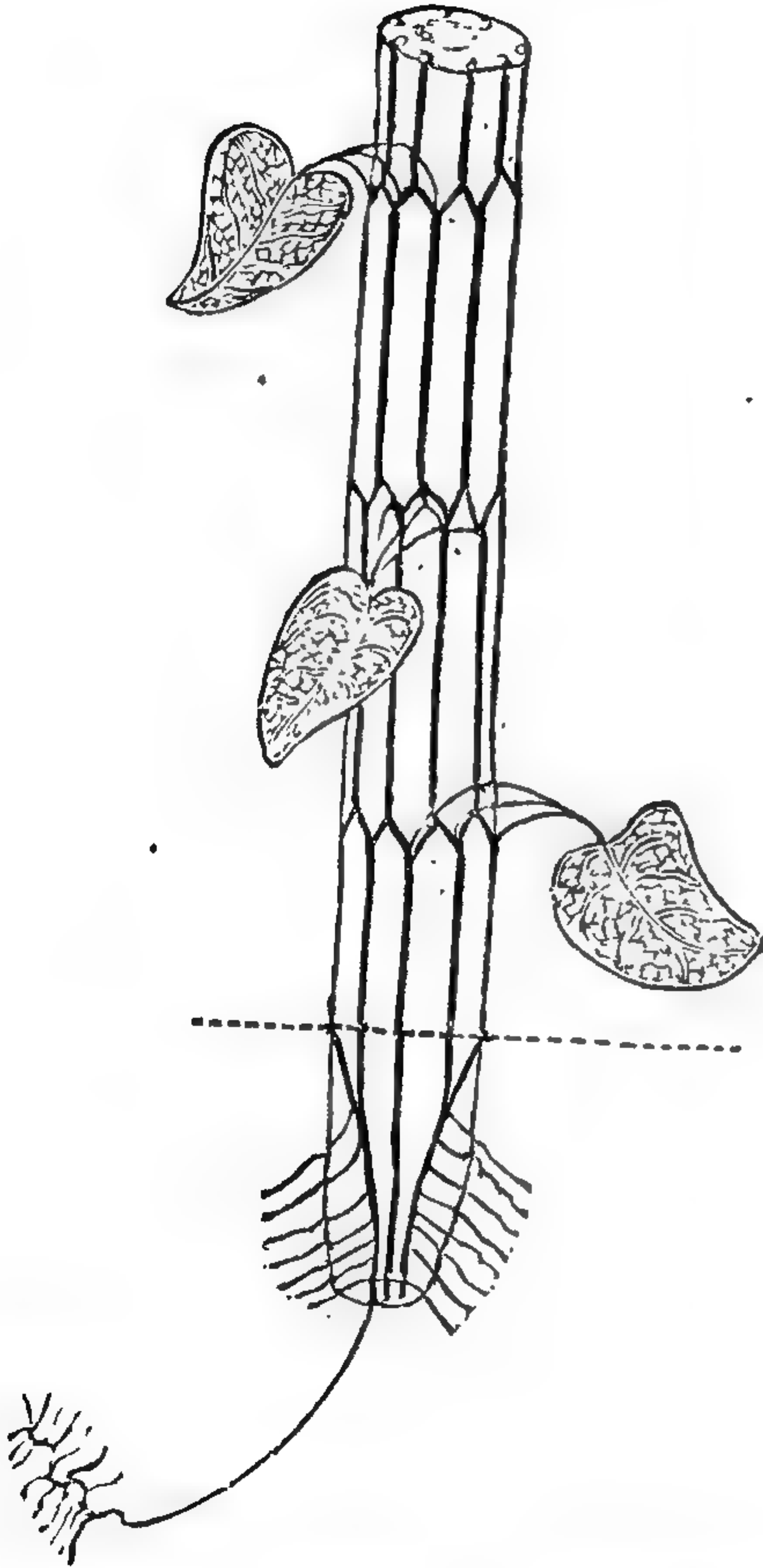
1—జల్లెడకాలువ నిలువున చూపబడినది. మూ. ప-కణముయొక్క మూల పదార్థము. స్వే-కోడ్డిగుడ్డులోని శ్వేతధాతువు (Albumin) వంటి మాంసకృత్తుపదార్థము. రెండుకణముల మధ్యనుండు జల్లెడరేకులోని రంధ్రములు చూడుము.

2—జల్లెడరేకు. దానియందలి రంధ్రములు.

అనేక భాగములకు ఆకులయందు తయారుచేయబడిన పుష్టికర మగునత్రజనసంబంధమైన ఆహారరసములు వ్యాపించుచుండును.

దారువాహికలును, జల్లెడకాలువలును మన శరీరమునం దుండు రక్తవాహికల (Blood vessels) వంటివి. ఇవి 40-వ పట

40-వ పటము.



ద్వితీయదశవృక్షమునందలి వాహికాపుంజముల
వ్యాపకము.

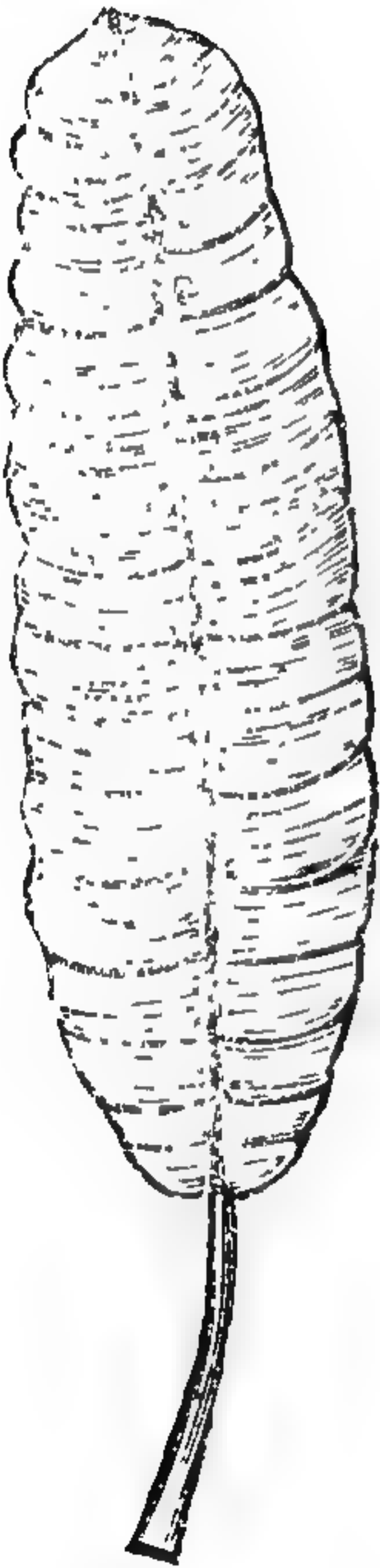
ములో జూపినప్రకారము ఆకులయందు ప్రారంభించి, వాని తొడిమలగుండ గుంపులు గుంపులుగచిన్నకొమ్మలలోనికి జేరి, వానిగుండ తల్లికొమ్మద్వారా వేళ్లయొక్క చివరభాగము వరకుపోవును. ఇట్టికాలువల గుంపులకు వాహికాపుంజము లని పేరు.

సామాన్యముగప్రతియాకుయొక్క యుపరితలమునను మనముపరీక్షించి చూచిన ఒకటి మొదలు నాలుగైదు వరకు పెద్ద ఈనెలును, వానినుండి వెలువడుచిన్నచిన్న నారపోగులవంటి యీనెలల్లికలును గానవచ్చును. ఈయల్లికలలో రెండు ముఖ్యమైన భేదములు గలవు. ఆభేదములబట్టి

వృక్షములలోనికొన్ని జాతులను విభజన సేయ నగును. 41, 42-వ పటములలోనుండు అరటాకుయొక్కయు, ఆముదపాకుయొక్కయు రూపములను చూడుము. అందు అరటాకులో, నడిమిభాగమున

41-వ పటము.

42-వ పటము.



అరటాకు.



ఆముదపాకు.

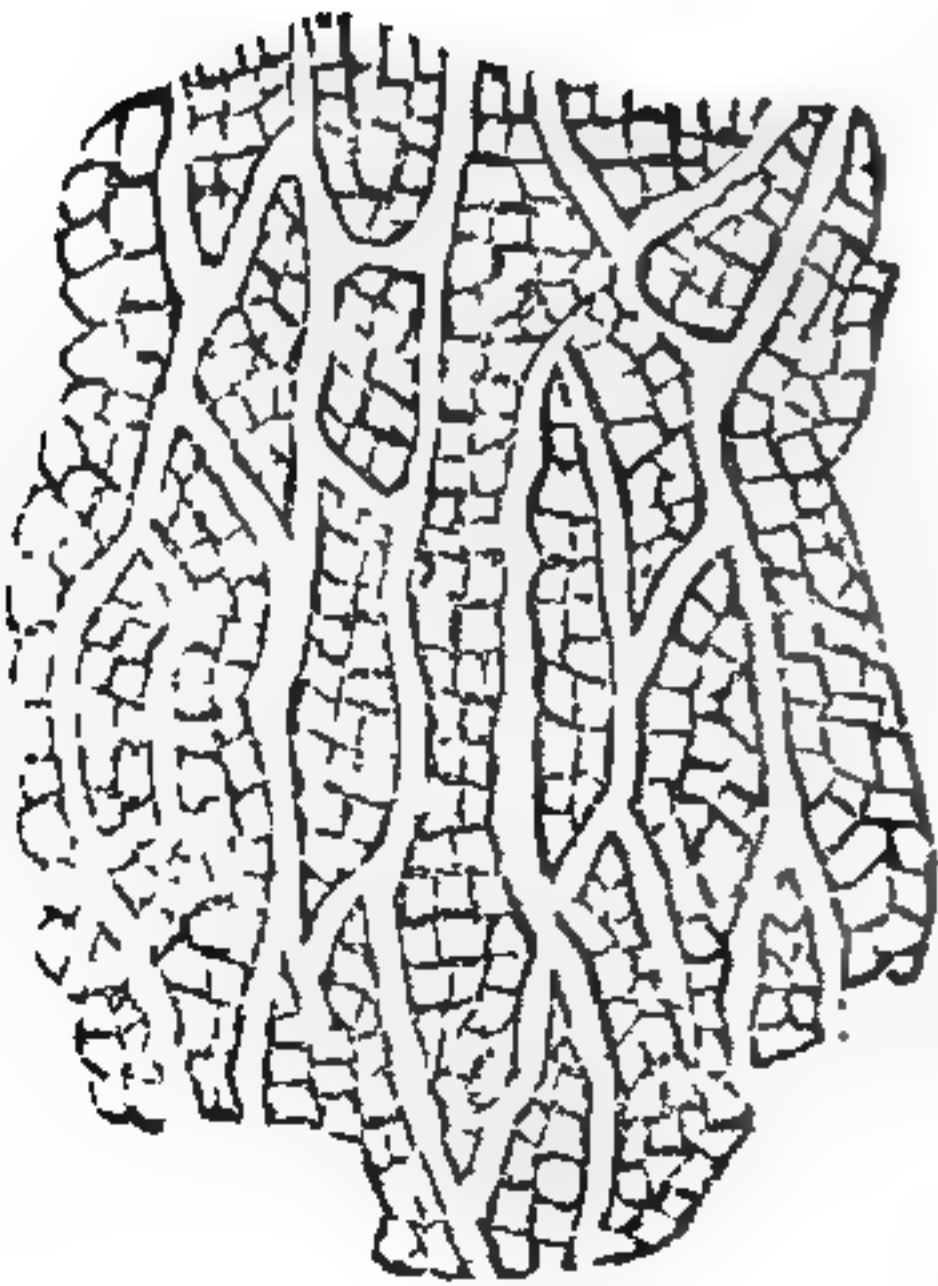
తల్లి ఈనె ఒక్కటే యుండును. దానినుండి రూళ్లవలె సమాంతరముగ నుండు గీట్లు మొదటనుండి కడవరకు నుండును.

పటములో చూపిన ఆముదపాకులో 9 తల్లి ఈనెలు గలవు. దాని నుండి చిన్న చిన్న నారపోగులవలె పిల్ల ఈనెలు అనేక మార్గముల వ్యాపించి వలలల్లికవలె దట్టముగ అల్లుకొనియుండును. ఈ రెండు విధములైన ఈనెల యల్లికలుగల రెండుజాతుల వృక్షములగూర్చి ముందు వివరింపబడును. ఈ యీనెలయందు పై జెప్పిన కాలు వలు గలవు. ఈ వాహికలు ఆకుయొక్క కాడద్వారా ఆయా జాతుల కేర్పడియున్న నిర్ణయరీతిని కొమ్మలగుండ వేళ్ళచివరలవరకు బోవుచుండును.

వాయుమార్గములు.

పై ని జెప్పిన ప్రకారము కణములలోపల కాలువలుగా నేర్పడిన మార్గములుగాక కణముల వెలుపల ఆయా కణముల మధ్య నుండు సందులను ఒండొంటితో జేర్చి చెట్టుపొడుగునను వంకర టింకరలుగా వ్యాపించు మార్గములును గలవు (ప్రక్కపటము చూడుము). ఇవి వృక్షమునందు సర్వదా

43-వ పటము. వ్యాపించు చుండేడు ప్రాణవాయువు, బొగ్గుపులుసుగాలి, నీటియావిరి మొదలగు వాయువుల శీఘ్రప్రచారములకు మిక్కిలి యుపయుక్తములుగ నుండును.



హెచ్చుజాతి వృక్షములన నెవ్వి ?

హెచ్చుజాతి వృక్షములయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణములను వివరముగ వర్ణించుట కిచ్చు టెడములేనందున వానిని

గూర్చి సంతేపముగమాత్రమే వ్రాయుచు, వానికిని, మన మిది వరకు చదివియున్న నాచు, వారిపర్ణ మొదలగు మొక్కలకును గల తారతమ్యములను సూచించెదము. హెచ్చుజాతివృక్షము లనగా పూవులుపూయు వృక్షములు. మామిడిచెట్టు, కొబ్బరిచెట్టు మొదలగునవి. వీనికిని నాచుమొక్కకువలెనే ఆకులు, కొమ్మలు, వేళ్లు గలవు. ఆకులు వెలుతురువైపునకు, అనగా, పైవైపునకు పెరుగుచుండును. వేళ్లు భూమిలోనుండు నీళ్లవైపునకును, చీకటివైపునకును, అనగా క్రిందివైపునకును బోవుచుండును. నాచుమొక్కయందలి వేళ్లకుమాత్రము వాని సూక్ష్మనిర్మాణమునందలి భేదము లచే నులివేళ్లు అని పేరుగలిగె. నిజమైన వేళ్లనిర్మాణము తెలిసికొనునప్పు డీ భేదములను గ్రహించగలము. ఈ శాఖ ఆకు, వేరు అను మూడుభాగములగూర్చి రాగల మూడుప్రకరణములలో వివరించెదము.

పిమ్మట వాని పూవులయొక్క నిర్మాణమును వివరించుచు, అవి సంతానవృద్ధి కలిగించుట కెట్లు తగియున్నవో సూచించెదము. తరువాత గర్భవతులయిన పూవులనుండి పుట్టిన కాయలయొక్క వ్యాపారములను నిర్మాణములును కొంతవరకు వర్ణించెదము.



రెండవ ప్రకరణము.

శాఖ (Stem).

మనమందరము జూచు హెచ్చుజాతి, అనగా, పూవులుగల వృక్షములలో, ఏకబీజదళము (Monocotyledon), ద్విబీజదళము (Dicotyledon) అని రెండుజాతులు గలవు. వాని నిర్మాణమందలి ముఖ్యమైనభేదములు ఈ ప్రకరణమునందు అక్కడక్కడ సూచింపబడును. కాన నా జాతు లిచ్చో పేర్కొనబడినవి.

ద్విబీజదళవృక్షములు.

చింతగింజ, సెనగగింజ, ఆముదపుగింజ మొదలగుకొన్నిగింజలను పగులగొట్టి చూచిన అందు రెండు పప్పుబద్ద లుండును. ఈ గింజలనుండి మొక్కలు భూమిలోనుండి పుట్టునప్పుడు మీరందరు చూచియేయుందురు. ఆచిన్న మొక్కలు భూమిపైకి రాగానే దానికొమ్మయొక్క మొదటిభాగముననుబ్బి దళమైన వైనిజెప్పిన రెండు పప్పుబద్దలును రెండువైపుల నుండును. వీనికి బీజదళము అని పేరు. ఇవియే కొమ్మయొక్క మొదటియాకులు. వీనియందు సామాన్యముగా హరితకములు లేకపోవుటచేత నివి తెల్లగ నుండును. కొన్నిటియం దీబీజదళములు కొంచెమాకుపచ్చగగూడ నుండవచ్చును. సామాన్యముగా నివి తక్కిన యాకులవలె సూర్య కాంతిసహాయముతో గాలినుండి ఆహారమును తయారుచేయునవి

గావు. ఆ చిన్న మొక్కకు ఆకుపచ్చని ఆకు లేర్పడి ఆహారమును సంపాదించివెట్టువరకు కొన్ని దినములు పట్టును. ఆ కాలమునందు ఆ మొక్కకు కావలసిన ఆహారము శర్కరరూపమున ఈదళము లలోనుండి యమర్శబడును. ఈ చక్కెర యీగింజలయందుండి పిండి (Starch) నుండి తయారుచేయబడినది. వీనియందలి పిండి బీజశర్కరికము (Diastase) అనునొక రసముయొక్క శక్తిచే నిట్లు చక్కెరగా మారునని మూడవ ప్రకరణములో జెప్పియున్నాము. వైని జెప్పినట్లు రెండు బీజదళములుగలవృక్షములకు ద్విబీజదళములు (Dicotyledons) అనిపేరు.

ఏక బీజదళవృక్షము.

తాటిచెట్టు, అరటిచెట్టు, జొన్న, వరి మొదలగు కొన్ని ధాన్యాదులు, గడ్డిమొక్కలు మొదలగునవియు ఏక బీజదళవృక్షము లలో (Monocotyledons) జేరినవి. ఈజాతియందలి మొక్కలు గింజలనుండి అంకురించునప్పు డా పిల్ల మొక్కల కాహారమునిచ్చు బీజదళము ఒక్కటియే యుండును. తాటిమొక్క కాహారము నిచ్చుటకై ఏర్పడిన బీజదళములగు తేగలు తియ్యగనుండుట వానియందలి చక్కెరగుణమే. ఈ చక్కెరయే తాటిమొక్కకు బాల్యమునందు కొన్ని దినములవరకు ఆహారముగా నేర్పడుచున్నది. ఇట్లే వడ్లగింజలోని బియ్యముగింజ వరిమొక్కయొక్క ఆహారమునిమిత్తము నిలువచేయబడిన యొక బీజదళము. ఇందు గల వరిపిండి, మొక్క యంకురించునప్పుడు చక్కెరగా మారును.

శాఖాప్రసారము.

శాఖాప్రసార మనగా శాఖలువ్యాపించురీతి. ఇది ఏకబీజదళ వృక్షములం దొకరీతిగను, ద్విబీజదళవృక్షములందు వేరొకరీతిగను ఉండును. ఏట్లనగా:—

44-వ పటము.



ఈత చెట్టు
ఏకబీజదళవృక్షము.

ఏకబీజదళవృక్షము.—

కొబ్బరి, అరటి, ఈత, తాడి మొదలగు ఏకబీజదళవృక్షము లందు ప్రకాండము అనగాబో దెగుండ్రముగను పొడుగుగను ఉండును (44-వ పటము చూడుము). దీనినుండి సామాన్యముగా నుపశాఖ లుండవు. కాని యక్కడక్కడ రెండుతలల త్రాళ్లు అని యుపశాఖలుగల త్రాళ్లు అరుదుగ నుండును. అయినను ఏకబీజదళవృక్షముల లో నొక్క బోదెయే సామాన్యనిర్మాణము.

ద్విబీజదళవృక్షములు:—

దీని ప్రకాండమున కనేక

యుపకాండము లుండును. ఇవియన్నియు తల్లికొమ్మకును, దాని యాకునకును పై భాగమున నుండు ఆకుపంగ యనుభాగమునుండియే ప్రథమమున శాఖాంకురమును మొటిమగా నంకురించును 45-46-వ పటములలో రావితొగరుకొమ్మలను చూడుము). కొంత కాలమున కీ యాకు పండి రాలిపోయినను, ఇంచుక నూదిరిన కొమ్మలలోగూడ నా యాకు మొదటిమచ్చ స్పష్టముగ తెలియుచుండును.

ద్విబీజదళవృక్షములలో శాఖాప్రసారము రెండువిధములు:—

1. కిరణ (Whorl) ప్రసారము. 2. సర్ప (Spiral) ప్రసారము.

కిరణప్రసారము.

కిరణప్రసారము:—ఇది వారిపర్ణియొక్క ఆకులప్రసారము వంటిది. ఇం దొక శాఖ యనేకఖండములచే నేర్పడినది. ప్రతిఖండమునందును స్కంధము స్కంధశిరము అను రెండుభాగములు గలవు. ఒకటిగాని అనేకములుగాని ఆకులు పుట్టుభాగమునకు స్కంధశిర మనిపేరు. రెండు స్కంధశిరములమధ్యనుండు భాగమునకు స్కంధ మనిపేరు. బొదము (Almond), బూరుగు (Silk Cotton), తొగరు (Logwood), తులసి మొదలగుచెట్లయొక్క శాఖలప్రసారము చూడుము. ఈవిషయమును పరీక్షించు నిమిత్తము లేత తులసికొమ్మ నొకదానిని చేత బట్టుకొనుము. దీని కొమ్మలు ప్రకాండము(తల్లికొమ్మ) నుండి 45-వ పటములో జూపిన ప్రకారము కొంతకొంతదూరమున కొక్కికచో పుట్టుచుండును.

ఈకొమ్మలు వెడలుభాగమును కనుపులు అని వాడుదురు. ఇవియే స్కంధశిరములు. ఈకొమ్మల మొదళ్ళక్రిందిభాగములందు తల్లి

45-వ పటము.



తొగరుకొమ్మ.

46-వ పటము.



రావికొమ్మ.

ద్వీబీజదళపృక్షము-కిరణప్రసారము. ద్వీబీజదళపృక్షము-సర్పప్రసారము.
కొమ్మమీద ఆకులుగాని ఊడిపోయిన ఆకులమచ్చలుగాని ఉండు
ను. కాన నీకొమ్మలు స్కంధశిరముననుండు ఆకుపంగలనుండియే

వెడలుచున్న వనిగ్రహించవలెను. ఈ కనుపులనుండి పిల్లకొమ్మలు కిరణములవలె ఇరుప్రక్కలకు వ్యాపించుచుండగా, తల్లికొమ్మ యథాప్రకారము నిలువున బోవుచుండును. ఇట్లు ఒక్క స్కంధశిరమునుండియే అనేకవైపులకు ప్రసరించు శాఖలయొక్కయు, ఆకులయొక్కయు వ్యాప్తికి కిరణప్రసార మని పేరు. ఒక్క మధ్యబింబమునుండి నలువైపులకు వ్యాపించు వెలుతురు కిరణములప్రసారమును బోలియుండుటచేత శాఖలవ్యాప్తి కిట్టినామము గలిగెను. కొన్నికొమ్మలలో నలువైపులకు నాలుగుకొమ్మలు గాన వచ్చును. బూరుగుచెట్టునందు ఒక్కొక్క స్కంధశిరమునుండి మూడుకొమ్మలుపుట్టి మూడువైపులకు వ్యాపించును. తులసితొగరులందు ఒక్కొక్క స్కంధశిరమున రెండేసికొమ్మలు పుట్టి యిరుప్రక్కలకు వ్యాపించును. ఒకానొకప్పుడు శాఖాంకురములలో కొన్ని పుట్టిన తోడనే గొడ్డుపోయి (Become aborted) పెంపు మాసియుండుట చేత నీ శాఖలలో కొన్ని లోపించియుండును.

సర్వప్రసారము.

2. సర్వప్రసారము:— ద్విబీజదళవృక్షములలో ననేకము లీతరగతిలోనివే. రావి, మామిడి, చిక్కుడు మొదలగువాని లేతకొమ్మను చూడుము (46-వ పటము చూడుము). తల్లికొమ్మయందు ఒక్కొక్క కనుపునకు ఒక్కొక్క యాకును, ఆయాకుపంగయందు గాని, లేక దాని యెదుటిభాగమునగాని ఒక్కొక్క పిల్లకొమ్మయొక్క అంకురమునుమాత్రము పుట్టుచుండును. ఈ ఆకులును

శాఖాంకురములును ఒకసారి కుడిప్రక్కను, మరియొకసారి యెడమప్రక్కను క్రమముగా పుట్టుచుండును. ఈజాతికొమ్మ నొకదాని నెత్తి, వానియాకులను ద్రుంచివేసి ఆయాకుల మచ్చల నన్నిటిని జేర్చునట్లుగా నొక గీటు గీసిన ఆ గీటు పాము మెలికలవలె కొమ్మచుట్టును చుట్టి చుట్టినచ్చును. కాన నిట్టి యాకుల ప్రసారమునకు సర్వప్రసారమని పేరు. ఈ ఆకుపంగలలో పుట్టిన శాఖలప్రసారమును ఇట్లే మెలికలుతిరిగినదిగా నుండును. దీనికిని సర్వప్రసారమనియే పేరు. ఈ శాఖలన్నియు పుట్టుకలో క్రమప్రకారము కుడియెడమలను ఒకటివిడిచి ఒకటి పుట్టినప్పటికిని అందు కొన్ని పెరుగకపోవుటచేతను, కొన్ని బాల్యమునందే పరులచే నాశముచేయబడుటచేతను, కొన్నికొమ్మలు అనేకవిధముల వంకరల నొందుటచేతను, చెట్టుయొక్క పెద్దకొమ్మలలో పైజెప్పిన నిర్ణయమైన సర్వప్రసారము కానరాదు. లేతకొమ్మలలో జూచిన నిది చక్కగ తెలియుచుండును.

గొడ్డు మొటిమలు.

ఈ శాఖాంకురములలో కొన్నిమాత్రము వృద్ధిబొంది, మరికొన్ని చిన్నచిన్న మొటిమలుగా నున్నప్పుడే గొడ్డువై అణగియుండునని చెప్పియుంటిమి. లేతకొమ్మలందు కొన్ని ఆకుపంగలలో నీ గొడ్డుమొటిమలను చక్కగ జూడవచ్చును. ఇవియును గత్యంతరము లేనప్పుడు అనగా తప్పనితరి వచ్చినప్పుడు తిరిగి పెంపునొందును. ఎట్లన, ఒకకొమ్మయొక్క కొనమొగ్గను మనము

త్రుంచివేసినయెడల నా కొమ్మకొనయందు పెంపు ఆగిపోవును. అంతట నీ పొట్టిమొటిమలన్నియు తమ యవసరము వచ్చినదని గ్రహించి పెరుగుటకు ప్రారంభించును. కావుననే మనము త్రుంచి వేసినట్టి ఒక్క తల్లికొమ్మకుబదులుగా అనేకములగు పిల్ల కొమ్మలు గుబురుగా బయలువెడలును. తల్లికొమ్మ పెరుగుచున్నంతకాలము ఈ పై జెప్పిన మొటిమలలో ననేకములు పెంపునొందవు. ఈ కారణముచేతనే మిక్కిలి పొడుగుగ పెరిగిపోవు వరిచేలు మొదలగునవి పశువులచేత నొక్కతరి మేసినచో, అణగియున్న శాఖాంకురములన్నియు పెంపునొంది దుబ్బు కట్టుకొనివచ్చును. చెరుకుముక్కల కనువులందలి యిట్టి గొడ్డుమొటిమలే భూమిలో నాటబడినప్పుడు మొక్కలుగా పుట్టుచున్నవి.

శాఖయొక్క ఉపయోగములు.

జంతువులయొక్క ముక్కు నోరు మొదలగు వేర్వేరు అవయవములు వేర్వేరుపనులకు ఏర్పడియున్నట్టులే వృక్షములయొక్కయు ఆకు, కొమ్మ, వేరు మొదలగుభాగములు వేర్వేరుపనులకు నియమింపబడియుండును. శాఖయొక్క ముఖ్యవ్యాపారము క్రింద సంగ్రహముగ వ్రాయబడుచున్నవి.

1. ఆకులను భరించుట:—ఇవి వేలకొలది ఆకులను భరించును. ఈ యాకులు కొమ్మలకు గావలసిన యాహారపదార్థములను గాలిలోనుండి కైకొనును. మనవలె వృక్షములు నడచిపోయి యాహారమును సంపాదించుకొననేరవుగదా! ఇవి యున్నచోటనే

యుండి తమ యాహారమును కొద్దికొద్దిగ జేర్చుకొనవలయును. ఇట్టి యాహారమును వృక్షము అనేకముఖముల స్వీకరించినగాని దానికి వలసినంత యాహారము దొరకజాలదు. దీనిని సంపాదించుటకు వృక్ష మెంతవిరివిగ పత్రముల వ్యాపింపజేసిన నంతయనుకూలము. ఒకవృక్షమున కొక్కటే కొమ్మయుండి దానిఆకులు విస్తారము స్థలము నాక్రమింపవలెనన్నయెడల నాయాకులు మిక్కిలిపెద్దవిగ నుండవలయును. ఇది యసందర్భము. ఇట్టికొరతనుదీర్చి చెట్టును విరివిగ విస్తరింపజేయునిమి త్తమై ఉపశాఖలనిర్మాణమేర్పడినది. కాన శాఖయొక్క మొదటివ్యాపార మేదన:—ఆకులను భరించి ఆ యాకులు తమతమవ్యాపారముల జక్కజేయునిమి త్తమై నానిని విరివిగ వ్యాపింపజేయుటయే.

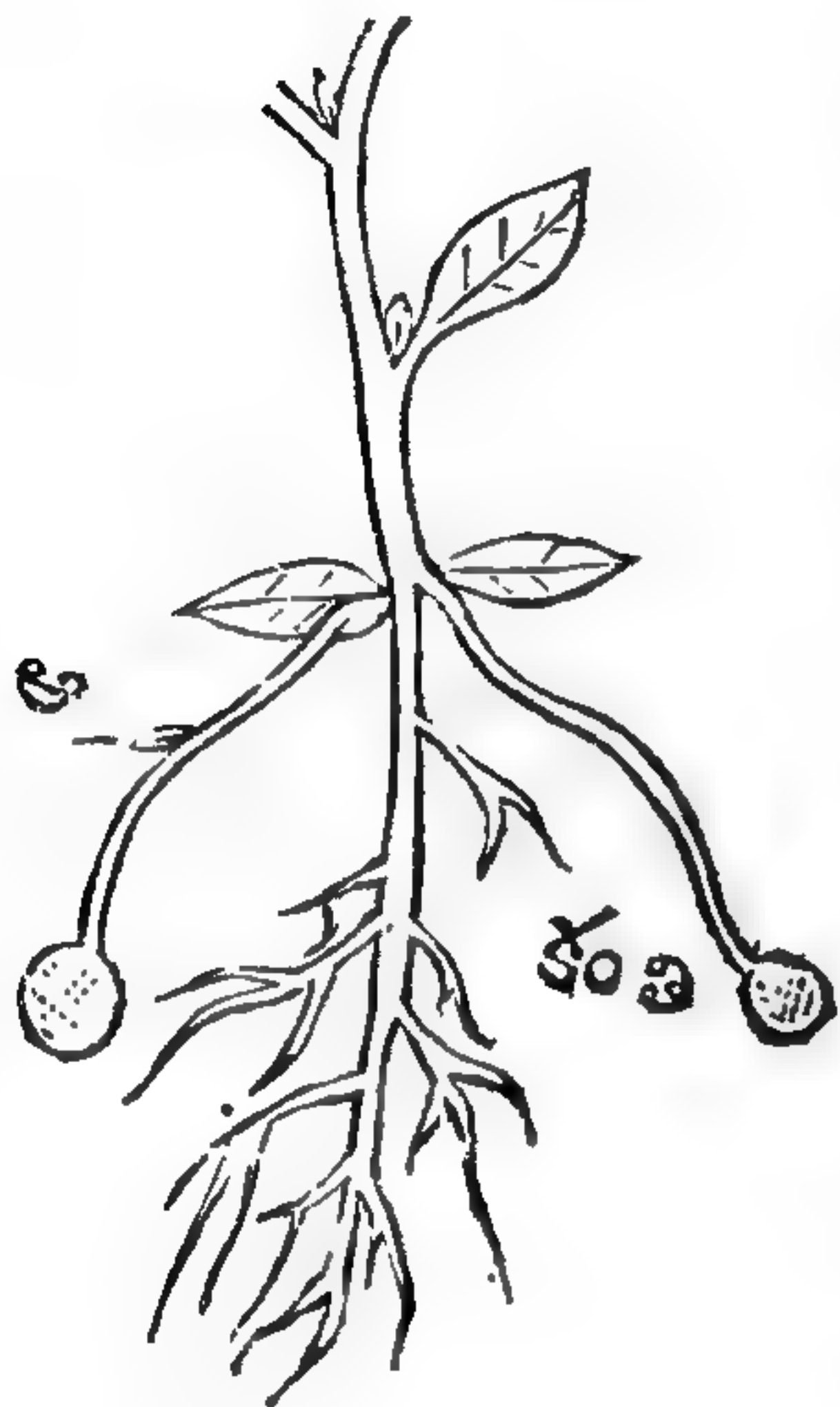
2. పుష్టికరములగు రసములను ఆకులనుండి వృక్షశరీరమున కంతటికిని, జీవనాధారములగు నీరు మొదగువానిని వేళ్ళనుండి ఆకులకును ప్రసరింపజేయు వాహికలను భరించుట. ఈవిషయమై కొంతవరకు ఇంతకుముందే వ్రాయబడినది.

3. అంటులు (Grafts):—మల్లె, గులాబీ మొదలగు మొక్కలయందువలె కొమ్మలు అంటులుగా నేర్పడి స్వజాతివృద్ధికి సహాయపడును.

4. కంతులు (Tubers):—బంగాళాదుంప (Potato) చూచుటకు గడ్డదినుసుగా నున్నను అదియును శాఖావిశేషమే. ఇది తక్కిన గడ్డదినుసులవలె వేళ్ళనుండి పరిణమించునదిగాక.

కొమ్మయొక్క కంటిగా పుట్టును(47-వ పటము చూడుము).

47-వ పటము.



బంగాళాదుంప మొక్క.

కంటి—ఇదియే బంగాళాదుంప.

ఇది యొక శాఖయొక్క కంటిగా పుట్టుట చూడుము. ఈ శాఖ ఆకు పంగనుండి యుత్పత్తి యగుచున్నది. ఎడమవైపున శాఖనుండి యొకచిన్న ఆకు (ఆ) పుట్టుట చూడుము.

ఈ దుంపలను శ్రద్ధగా పరీక్షించిన అందు కండ్లవలె గుంటలుగ నుండు చిన్నచిన్న మచ్చలుండును. ఈ దుంపలను పాలివెట్టి నప్పుడు ప్రతి మచ్చనుండియు నొక మొక్క పుట్టును. ఈ మొక్కలు భూమినుండిబయలు వెడలి తమ యాహారమును తాము సంపాదించుకొనువరకును దాని నీ దుంపయే ఇచ్చుచు స్వజాతీవుద్ధికి సహాయపడును. పటములో జూచినయెడల దీనికంటులు ఆకుపై నుండు పంగలలో పుట్టుచున్నట్లు తెలియగలదు. కాన నీకంటులు శాఖలయొక్క రూపాంతరములనుటకు సందేహములేదు.

5. గడ్డలు (Bulbs):—నీరుల్లిగడ్డయొక్క మధ్యభాగము కూడ కొమ్మయేకాని వేరుకాదు. దాని చుట్టునుండు దళమైన పొరలు దాని మొగటీయాకులు. ఈ యాకులయందు ఆహార

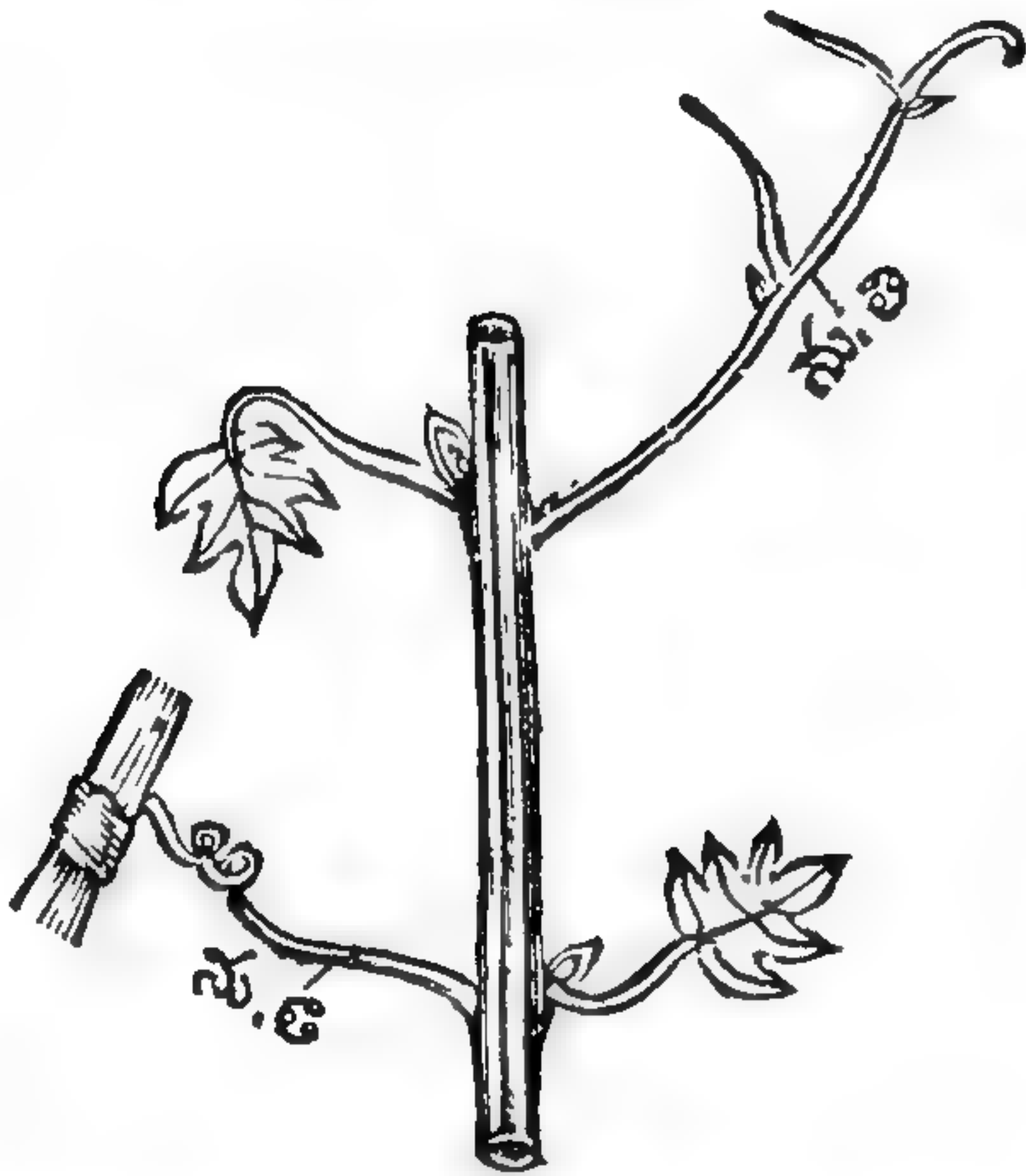
పదార్థము నిలువజేయబడియుండుటచేత నివి యుబ్బి యట్లు దళసరెక్కియుండును.

6. ముండ్లు (Thorns):—ఒక్కొక్కచో నీకొమ్మలు వృక్షమును శత్రువులనుండి సంరక్షించుటకు భటులుగ నేర్పడును. తుమ్మముల్లు కొమ్మలయొక్క రూపభేదములే. ఇవియును ఆకు పంగనుండియే పుట్టుట కొంచెము పరీక్షించిన తెలియగలదు. వీని శాఖాంతములు పెరుగుట మాని మొనకూరియుండును. బ్రహ్మజెముడు చెట్టునందు అట్టలవలె నుండు ముండ్లుగల భాగములు (Cladodes) కొమ్మల రూపాంతరములే. దానియాకు లీ కొమ్మల క్రిందిభాగముగ చిన్నచిన్నవిగ నుండును. ఈ కొమ్మల నుండి పువ్వులును, కాయలును, పుట్టుచుండుట జూడవచ్చును. ఈ కొమ్మ లిట్లే అనేకరూపభేదములు చెంది యనేకవిధముల వృక్షములకు సహాయ మొనర్చుచుండుట చదువరులకు విదితము కాగలదు.

7. నేలగొమ్మలు (Rhizomes) :—భూమిలోపలనే ప్రాకు నట్టి స్వభావముగల గరికె మొదలగువానిలో మనము సామాన్యముగా గరికెవేళ్లని చెప్పు తియ్యగనుండు కాడలవంటి భాగములను నేలగొమ్మలని చెప్పవలయును. ఇవి వేళ్లు కావు. ఈ కొమ్మల స్కంధశిరములనుండి సన్ననివేళ్లు అక్కడక్కడ గుంపులుగుంపులుగ వెడలుచుండుట జూడవచ్చును. ఈ కనువులనుండి పుట్టు నుపశాఖలు వైకి వెరిగి పచ్చగడ్డి యగును.

8. నులితీగెలు (Tendrils);— నిలువబడుటకు శక్తి లేని పొట్ల, కాకర మొదలగుతీగెలయందు పుట్టి, వాని వ్యాపకమునకు ఆధారభూతములుగ నుండు నులితీగెలుసహితము కొమ్మయొక్క రూపాంతరములే. ఇవి తీగెను నేలబడిపోకుండ జేయు

48 - వ పటము.



పొట్లతీగ-నులితీగెలు (ను. తి). అందు క్రింది దొక కొయ్యను చుట్టుకొనియున్నది.

ర్చి చెప్పితిమి. దాని సూక్ష్మనిర్మాణమునుగూడ సంగ్రహముగ వివరింతుము.

శాఖయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము.

ప్రతి కొమ్మయొక్కయు చిట్టచివర శాఖాంతము లేక కొన మొగ్గ యను లేతయాకులచే కప్పబడియుండు మొగ్గవంటిభాగము

టకై తమకు దొరికిన వస్తువులనన్నిటిని ఆశ్రయించి వాని కా తీగెను చేర్చి కట్టును. వీని కొనలకు స్పర్శ జ్ఞానము గలదు.

ఇంతవరకు కొమ్మయొక్క ఆకారమును ఉపయోగమును గూ

వారిపర్ణి, నాచుమొక్కల యందువలెనే పెద్దవృక్షములయందు గూడ ఉండును. దీని నిర్మాణవిషయమై క్రింద వివరించెదము. ప్రస్తుతము దాని క్రిందిభాగముననుండు లేతకొమ్మనుండి కొన్ని సూక్ష్మములగు తునకలను ఖండించి వానిని సూక్ష్మదర్శనిలో బరీక్షించి కొమ్మయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణమునుగూర్చి కొన్ని అంశముల తెలిసికొనవలయును.

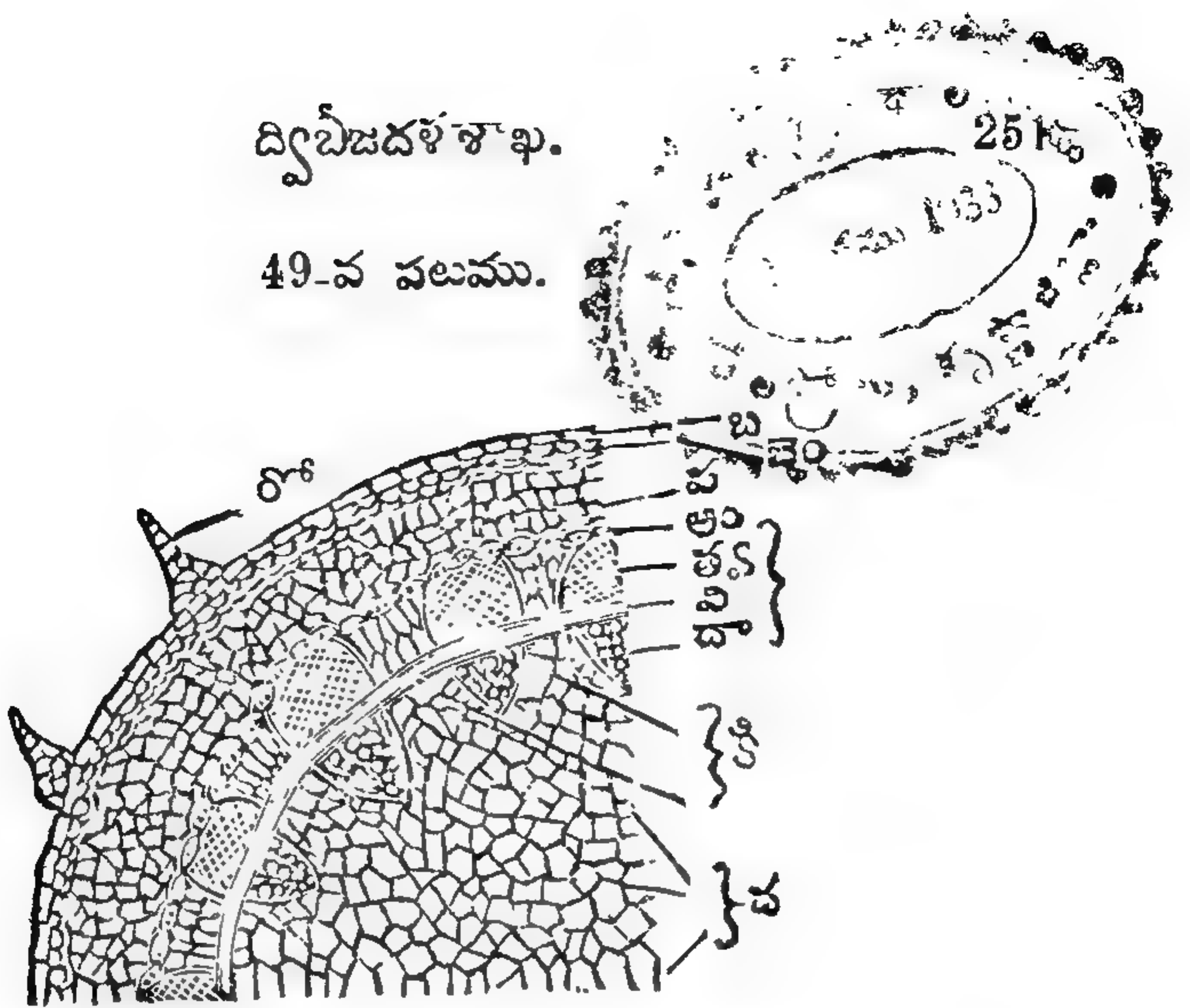
ఏకబీజదళవృక్షములకును ద్విబీజదళవృక్షములకును సూక్ష్మ నిర్మాణమునందు కొన్ని భేదములు గలవు. ఏకబీజదళవృక్షములలో ఆకులమీద నుండు పిల్ల ఈనెలు ఒకదాని కొకటి సమాంతరములుగ (Parallel) ఉండును. ఉదా:—అరటాకు. ద్విబీజదళవృక్షములలో నవి వలయల్లికవలె నుండును. ఉదా:—ఆముదపాకు. ఈ వాహికాపుంజముల నిర్మాణమునందలి భేదములచేతనే కొమ్మయందలి ముఖ్యభేదములును ఏర్పడుచున్నవి.

I. ద్విబీజదళశాఖ.

ప్రథమమున ద్విబీజదళవృక్షముయొక్క లేతకొమ్మనుండి సన్ననితునకల ఖండించి వానిని పరీక్షించిచూతము. 49-వ పటములో జూపబడిన శాఖయొక్క అడ్డపుచీరికల ఆకారమును శ్రద్ధగ గమనింపుము.

ద్వీపీజదళశాఖ.

49-వ పటము.



బ—బహిశ్చర్మము. బెం—బెండు. ప—పట్టము. అం—అంతశ్చర్మము.

వా—వాహికాపుంజము. ఇందు త్వ-త్వము, వి-విభాజ్యకణములు, దా..
దారువు, అని మూడుభాగములు.

కి—వాహికాపుంజములమధ్య నుండేనుండే దవ్వయొక్క కిరణములు.

ద—దవ్వ.

రో—బహిశ్చర్మపు రోమములు.

పై పటము చూచుతోడనే అందు కోడిగ్రుడ్లవలె నుండు
వాహికాపుంజములు పటముయొక్క మధ్యభాగముచుట్టును
తోరణమువలె నమర్పబడి స్ఫుటముగ తెలియుచుండును. వీనికి
లోతట్టుననుండు భాగమునకు దవ్వ (Medulla) యని పేరు.
వెలుపలనుండు భాగమునకు పట్ట (Cortex) యని పేరు. ఈ
కోడిగ్రుడ్లవలెనుండు భాగములమధ్య నుండు సందులందు దవ్వ

యందలికణములు వ్యాపించియుండును. ఈ సందులకు కిరణములు (Medullary rays) అని పేరు.

ఈపటమును ఇంకను శ్రద్ధగ పరీక్షించిన దాని నిర్మాణము చక్కగ తెలియగలదు. అందు వెలుపలివైపుననుండి వర్ణించు కొనిరాగా:—

1. మొదట కొంచెము బల్లపరుపుగనుండు కణములవరుస యొకటి గలదు. ఇవి ఇటికవలె నొక దానిప్రక్క నొకటి చేర్చబడి చెట్టునకు వెలుపలిగోడ యగును. దీనికి బహిశ్చర్మము (Epidermis) అని పేరు. ఈకణములలో కొన్నిటికి పొట్లతీగలు మొదలగు వానియందు మనము చూచునట్టి నూగువంటిరోమములు (Hairs—రో) ఉండును.

2. పై పటములో బహిశ్చర్మకణములకు లోపలితట్టున పట్ట (Cortex) యను ఏడు లేక ఎనిమిది కణములవరుసలు గలవు. ఇందు బహుభుజములుగల కణములు పేర్చబడియుండును. ఇందు వెలుపలివైపున నుండు రెండు లేక మూడువరుసలకు దళమైన కణకవచములు గలవు. ఈ వెలుపలివరుసలనుండియే బెండు అనగా కార్కు (Cork) వంటిపదార్థమును, దానినుండి బెరడును ఏర్పడును.

3. ఈ పట్టయొక్క లోపలితట్టున నొక కణములవరుస గలదు. ఇందు పిండి (Starch) అణువులు పెక్కు లుండును. ఈ వరుసకు అంతశ్చర్మము (Endodermis) అని పేరు.

4. ఈ అంతశ్చర్మమునకు లోపలితట్టున అండాకారముగల వాహికాపుంజములు చుట్టును తోరణము గ్రుచ్చినట్లుగా నున్నవి. ఒక వాహికాపుంజములో మూడుభాగములు గలవు.

(1) వెలుపలిభాగమునకు త్వక్కు (Phloem or Bast) అని పేరు. త్వక్కునందు త్వగ్వాహిక లుండును. ఈ వాహికలయం దక్కడ క్కడ జల్లెడకండవంటిరంధ్రములు గల అడ్డుపోర లుండుటచే వానికి జల్లెడకాలువలు (Sieve tubes) అనియు పేరు. ఈ వాహికల మధ్యనుండు సందులలో మృదుకణము లిమిడియున్నవి. ఒకానొకప్పుడు త్వగ్వాహికల వెలుపలితట్టున నారవలె జిగిగల పొడుగైన కణములవరుస లుండును. ఇందలికణముల మూలపదార్థము చారలవరకు హరించిపోయి యీకణములు నారపోగులనలె నుండును. ఈ కణములసంహతికి దృఢత్వపుక్కు (Hard bast) అని పేరు.

(2) లోపలిభాగమునకు దారువు (Wood or Xylum) అని పేరు. దీనియందు సామాన్యముగా మిక్కిలి పొడుగుగనుండు దృఢకణములు (Schlerenchyma) అధికముగ నుండుటచేత నిది ఎక్కువపీచుగ నుండు స్వభావముగలది. ఇందుండు కాలువలు అడ్డుగట్టు లేకుండ ధారాళముగ నుండును. వీనికి దారువాహికలు (Wood vessels) అని పేరు. వీని గోడలయొక్క లోపలి తట్టున మిట్టపల్లము లుండి, వాని యానవాళ్లు కొన్నిటియందు కడియములవలెను (Annular), నిచ్చెనలవలెను (Scalariform),

మరికొన్నిటియందు మరచుట్లవలెను (Spiral), కొన్నిటియందు గుంటలుగుంటలుగను (Pitted) సూక్ష్మదర్శనిలో జూచునప్పుడు స్పష్టముగ తెలియుచుండును.

(3) దారువునకును త్వక్కునకును మధ్యనలుచదరపుకణములవరుస యొకటిగలదు. ఈకణములు నిరంతరము విభజనము నొంది వృద్ధిబొందు స్వభావముగల వగుటచేత నియ్యవి విభాజ్యకణములు (Meristem) అనబడును.

షరా:—ఈ విభాజ్యకణములవరుస వాహికాపుంజముల మధ్యనుండు కిరణములగుండకూడ నెడతెగక వ్యాపించుచు శాఖయొక్క మధ్యభాగము చుట్టు నొక కడియము వలె నుండును.

5. ఈ వాహికాపుంజముల తోరణమునకు లోవలితట్టున పలుచని కణకవచములుగల బహుభుజకణములు ఒకదానినొకటి జేర్చి పేర్పబడియుండును. ఈ భాగమునకు దవ్వయనిపేరు. ఇందలికణములు పొడుగునను వెడల్పునను సమానముగా నుండును. ఇవియే మృదుకణములు (Parenchyma). ఈ భాగమునందు దృఢకణములు బొత్తిగ నుండకపోవుటచేత నిందు పీచు ఉండదు.

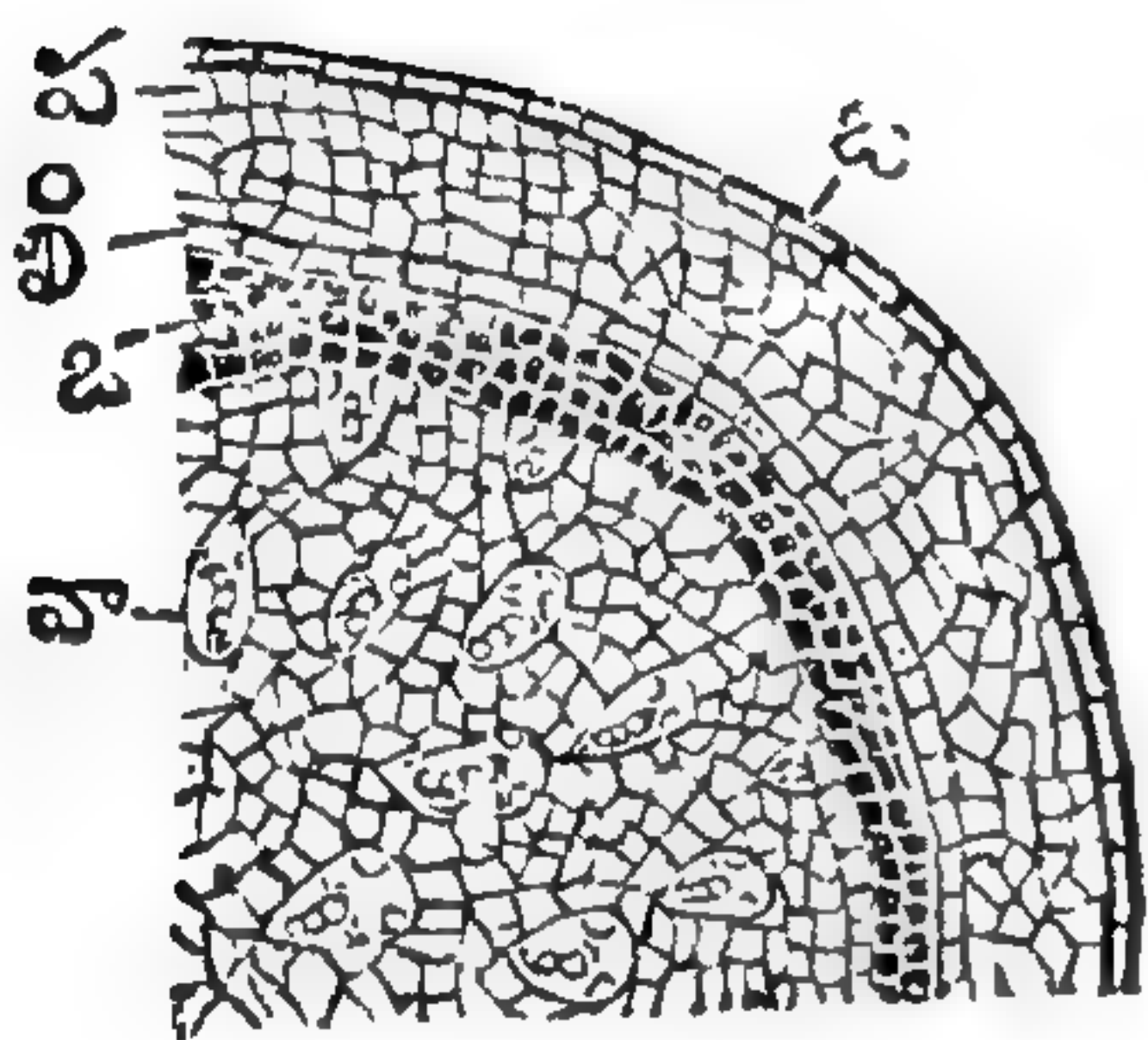
ఇంతవరకు ద్విబీజదళవృక్షశాఖయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము చెప్పబడెను.

II. ఏకబీజదళ శాఖ.

ఇక నేకబీజదళముయొక్క శాఖానిర్మాణమును పరీక్షించె

దము. ఇందునిమిత్తమై యొక జొన్నయొక్కయొక్క లేత కొమ్మను సన్ననితునియలుగ ఖండించి వానిని సూక్ష్మదర్శనితోపరీక్షింపుము.

50-వ పటము.



1. అందు పటములో జూపినప్రకారము వెలుపలితట్టున బహిశ్చర్మకణము (Epidermal cells) లొకవరుసగా నుండును.

2. దాని లోపలితట్టున వెక్కువరుసల చదరపుకణముల పేర్పు లుండును. వీని కణకవచము కొంచెము దళసరిగ నుండును. ఇదియే పట్ట (Cortex).

3. వీని లోపలితట్టున అంతశ్చర్మకణముల (Endodermis) వరుస యొకటుండును. అయిన

ఏకబీజదళవృక్షముయొక్క శాఖ.

బ-బహిశ్చర్మము. -ప-పట్ట. అంతశ్చర్మము. ఓ-ఓడ్డాణము. వా-వాహికాపుంజములు.

నీ వరుస ద్విబీజదళవృక్షములలోవలె చక్కగా తెలియదు.

4. ఈ అంతశ్చర్మముయొక్క లోపలితట్టున సామాన్యముగా నేకబీజదళవృక్షములలో పొడుగైన దృఢకణములచేనేర్పడిన మిక్కిలి బలమైన నవారుపట్టెవంటి పట్టె యొకటి కొమ్మచుట్టును బిగువుగ నుండు ఓడ్డాణము (Pericycle) వలె చుట్టియుండును. ఇందలికణములు దళసరెక్కి కఠినము నొందియుండును.

కాన ఇందు పీచు అధికముగ నుండును. ఈ యొడ్డాణముయొక్క యుపయోగము క్రింద వివరింపబడును.

5. ఏకబీజదళవృక్షమునందు వాహికాపుంజములు తోరణమువలె చుట్టునొకవరుసగా నమర్పబడియుండక పై జెప్పిన యొడ్డాణపు లోపలితట్టున కణములమధ్య చెల్లాచెదరుగా చిమ్మబడియుండును. గాన దీనియందు కిరణములు లేవు. వీనియందలి వాహికాపుంజములు పంగనామములవలె (V shaped) లోపలివైపు నన్నముగను వెలుపలివైపు లావుగను ఉండును. ఇందును త్వక్కు (Phloem) దారువు (Wood) అని రెండుభాగములును గలవు. లోపలివైపున నుండు దారువునందు దృఢకణములును, దారువాహికలును ఉండును. వెలుపలివైపుననుండు త్వక్కునందు మృదుకణములును జల్లెడరేకులుగల కాలువలు నుండును. దారువునకును త్వక్కునకును మధ్య విభాజ్యకణములు (Meristematic cells) లేవు.

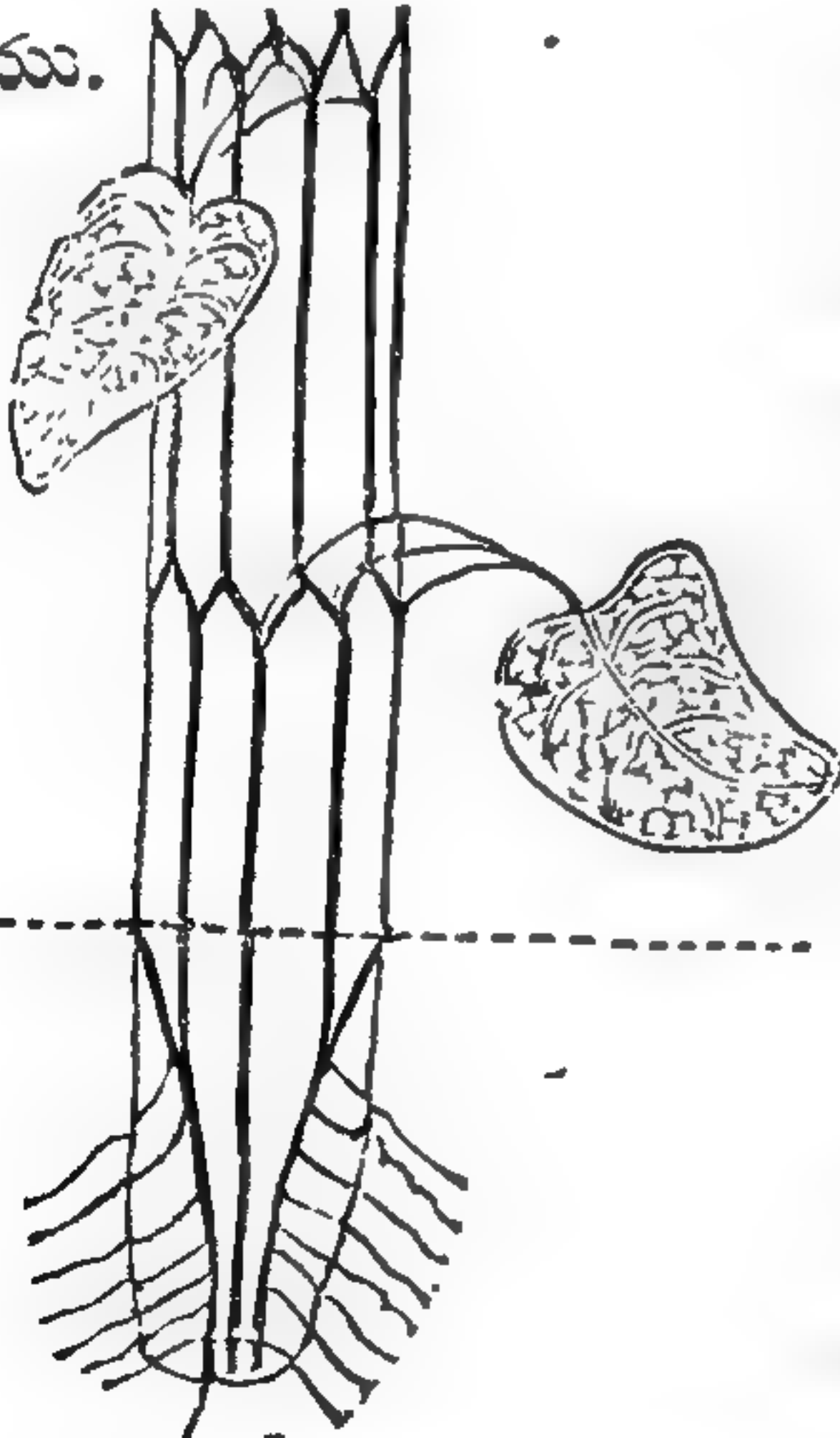
కొబ్బెర మొదలగు ఏకబీజదళవృక్షములు సామాన్యముగ కొంత లావుగ పెరిగి అంతట నిలిచిపోవును. చింత, తేకు, మద్ది మొదలగు ద్విబీజదళవృక్షములు విరివిగ ఎదిగినకొల్పిదిని లావునందును హెచ్చుచుండును. ఇట్టిభేదమునకు కారణము వాని నిర్మాణమును పరీక్షించిన భోధపడగలదు. ద్విబీజదళవృక్షములలో వాహికాపుంజములందలి దారువునకును, త్వక్కునకును మధ్య విభాజ్యకణములవరుస యొకటిగలదని చెప్పియుంటిమి. ఈకణము లెల్లప్పు

డును విభజన నొందుచుండుటచే వానినుండి కొత్తకొత్త పొర లేర్పడుచు నందు వెలుపలవై పుపొరలు కొత్తదారువుగను, లోప లివై పుపొరలు కొత్తత్వక్కుగను ఏర్పడి యవి చెట్టుయొక్క లావును క్రమముగ పెంచుచుండును. ఏకబీజదళవృక్షములలో నట్టి పునర్వృద్ధి (Secondary growth) కి తగిననిర్మాణము లేదు. ఇంతే కాక చెట్టుయొక్క లావు అధికముకాకుండ బిగించికట్టినట్లుండేడు ఒడ్డాణము (Pericycle) యొక్క నిర్మాణముగూడ దాని లావును హెచ్చుకుండునట్లు జేయుచుండును.

వాహికాపుంజముల వ్యాపకము.

వాహికాపుంజములు ఆకులనుండి కొమ్మలోనికి ప్రవేశించి,

రి1-వ పటము.



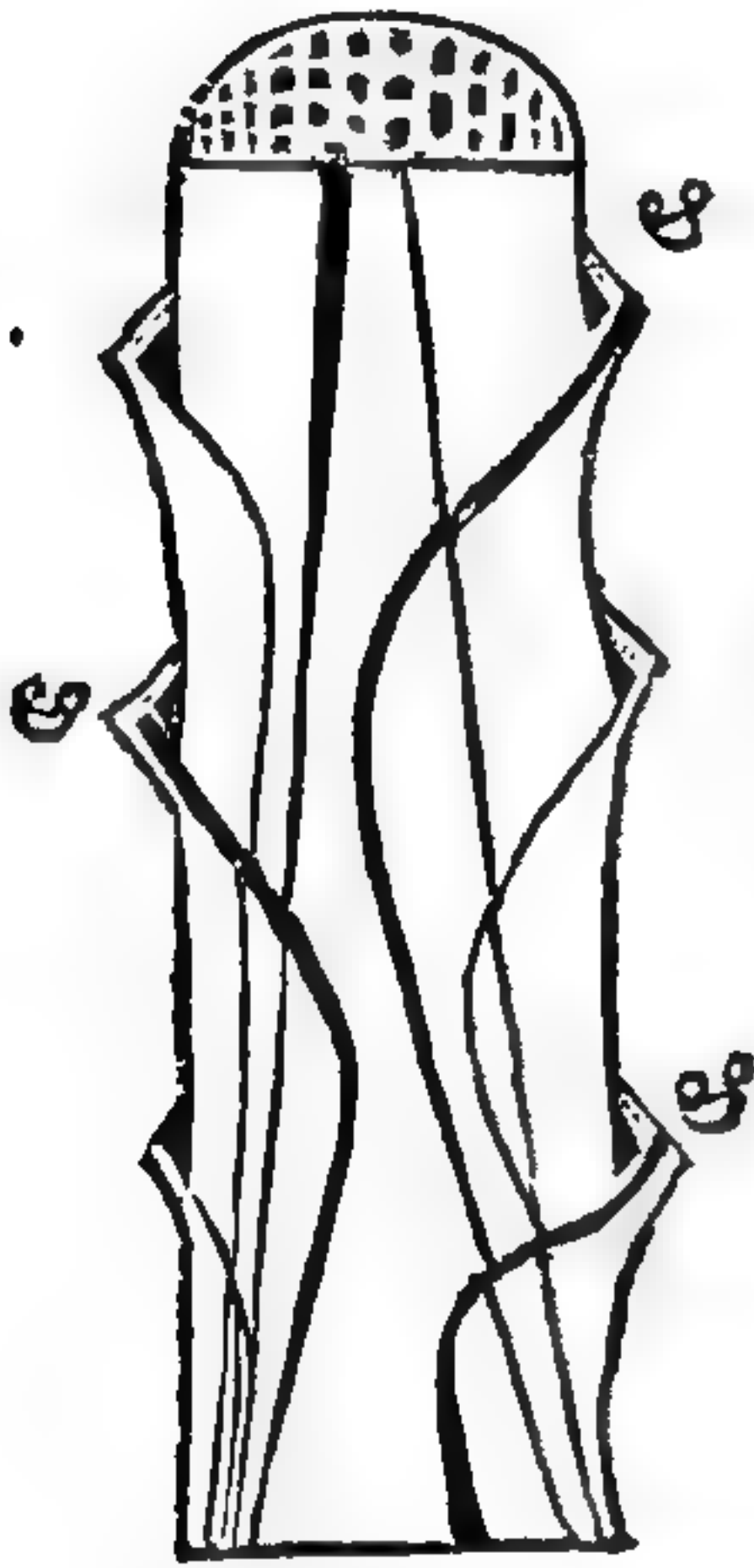
దానిగుండ నిలువున కొమ్మ పొడుగునను పోయి వేళ్లలో నికిచేరునని వ్రాసియుంటిమి. అట్టి వ్యాపకములో ఏకబీజ దళవృక్షములకును, ద్విబీజ దళవృక్షములకును భేదము కలదు.

ద్విబీజదళవృక్షములలో నీ వాహికాపుంజము లన్నియు కొమ్మయొక్కయుపరితలము నకు సమాంతరముగ బోవు ను. ప్రక్కపటములో వాని మార్గము నిలువున జూప

ద్విబీజదళవృక్షముల లోని వాహికాపుంజ ముల వ్యాపకము.

బడెను. ఈ కొమ్మయొక్క అడ్డపుచీలికలయందలి వాహికాపుంజములు సూక్ష్మదర్శనిలోజూచినప్పుడు చుట్టునొక తోరణమువలె క్రమమొనగియున్న చుక్కలు యీ సమాంతరవ్యాపకము మూలముననే యని యెరుంగునది.

52-వ పటము.



ఏకబీజదళ శాఖయందలి వాహికాపుంజముల వ్యాపకము. ఆ-ఆకు.

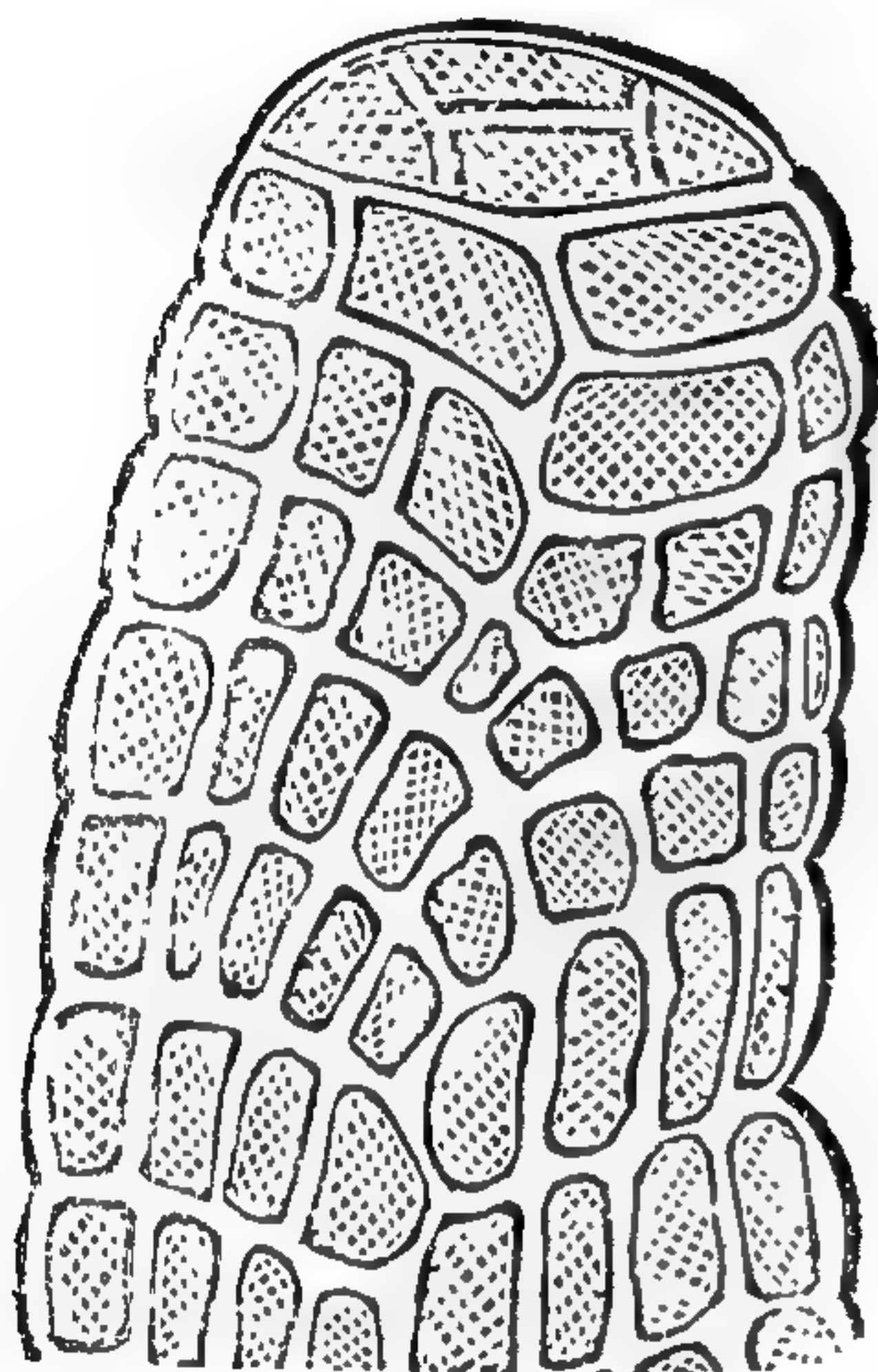
ఏకబీజదళవృక్షములో నీ వాహికాపుంజములు నిలువున కొమ్మలో నొక్క రీతిగ వ్యాపించవు. కొన్ని యుపరితలమునకు సమీపమునను కొన్ని దూరమునను చెల్లాచెదురుగా నుండును. సామాన్యముగా ఏకబీజదళవృక్షముల ఆకులు వెడల్పయిన మొదలుగలవి. ఈ ఆకులనుండి వాహికాపుంజములు కొమ్మలో ప్రవేశించిన తోడనే తిన్నగా కొమ్మ నట్టనడిమికి బోవును (52-వ పటములో చూడుము) తరువాత నవి క్రమముగా కొమ్మయొక్క యుపరితలమును సమీపించి ప్రాతర ఆకులనుండి వ్యాపించిన వాహికాపుంజముల లోనికి పోయి చేరును.

అంత్యవిభాజ్యము.

నాచు మొక్కయొక్క కొనయందు అంత్యకణ మొకటి గలదనియు, దానివిభాగమువలన కొన్ని ఖండము లేర్పడుచు, ఆ ఖండమునుండి స్కంధశిర, స్కంధకణము లేర్పడి వానినుండి కొమ్మలు ఆకులు, వేళ్లు ఇవియన్నియు నేర్పడు చున్నవనియు చెప్పియుంటిమి. హెచ్చుజాతివృక్షములలోగూడ శాఖాంతమున కొన మొగ్గగలదు.

అనగా నదియును చిగురాకులచే గప్పబడి మొగ్గవలె నుండును. ఈచిగురాకుల నన్నిటిని సాధ్యమైనంతవరకు ద్రుంచి, వానిలో పల నున్న లింగాకారమగు భాగమును నిలువున మిక్కిలి పలుచ

రీతి-వ పటము.



అంత్యవిభాజ్యము.

ఇందు అంత్యకణమును ప్రత్యేక కణము లేదు. కొనయందుండు కణము లన్నియు నెల్లప్పుడు చీలుచుండును. అవి క్రిందికిపోయిన కొలదిని పంక్తులు గా నేర్పడి వేరువేరు సంహతు లగును. రీతిని నలుచదరముగ నుండును. ఇవియన్నియు నొక్కరీతి నేమూల పదార్థముతో పూరింపబడి మిక్కిలిపలుచని కణకవచములుగలిగి యుండును. అనగా నీభాగమునందలి కణములన్నియు నెల్లప్పుడు మృదుకణములే యనుట. ఏయేభాగములందు వృక్షము పెరుగు చుండునో ఆయాభాగములందు విభాజ్యకణము లుండును. వాహి

నవగు తునకలుగాచీలి,యాచీలిక నొకదాని సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించిన,ప్రక్క పటములోజూపిన యాకారము గన్నట్లును. హెచ్చు జాతి వృక్షములందు నాచుమొక్కయందువలె అంత్య కణము లేదు. దీనికి బదులుగా కొన్ని లేత కణముల సముదాయము గలదు (రీతి-వ పటము చూడుము). ఈ కణములరాశికి అంత్యవిభాజ్య మని పేరు. విభాజ్యమనగా విభజింప బడునది. ఈవిభాజ్యమునందలి కణములు నిరంతరము ద్విఖండన

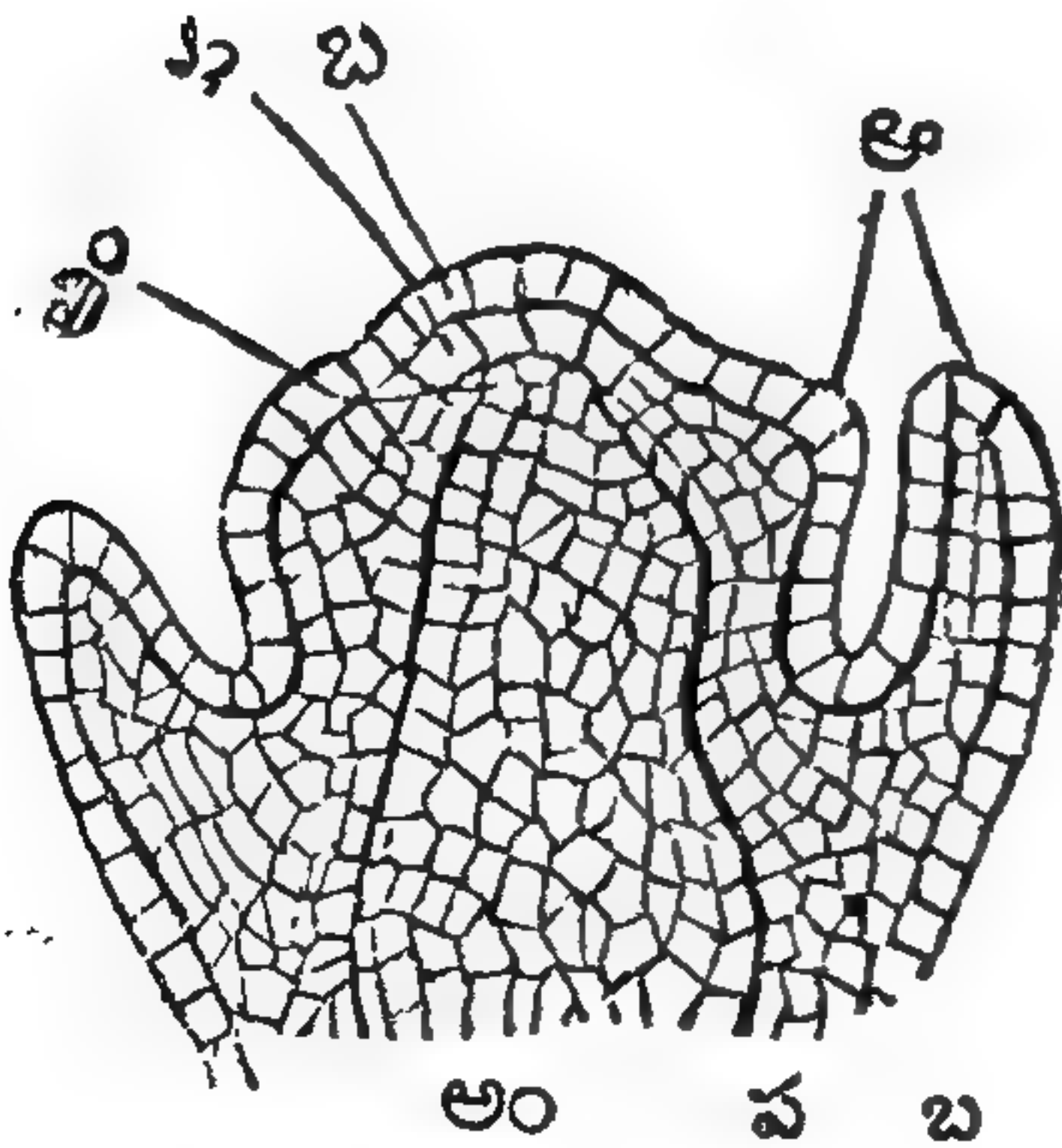
విధానముచే చీలుచుండును. ఇట్లు చీలుటవలన నేర్పడినకణములు వై పటములో జూపినప్రకారము ప్రథమమున అన్నియు నొక్క రీతిని నేమూల పదార్థముతో పూరింపబడి మిక్కిలిపలుచని కణకవచములుగలిగి యుండును. అనగా నీభాగమునందలి కణములన్నియు నెల్లప్పుడు మృదుకణములే యనుట. ఏయేభాగములందు వృక్షము పెరుగు చుండునో ఆయాభాగములందు విభాజ్యకణము లుండును. వాహి

కాపుంజములందలి దారుత్వక్కులమధ్య విభాజ్యముగలదని యిది వరలో చదివియున్నాము. కొన్నిచో పట్టయందు వెలుపలనుండు బేండు (Cork) పొరలోగూడ విభాజ్యకణము లుండును. వీనిలో అంత్యవిభాజ్యము చెట్టుయొక్క వృద్ధికి ముఖ్యమైనదిగా నున్నది. తక్కినరెండును చెట్టుయొక్క లావును హెచ్చించును. కొద్దికాలములోనే వై జెప్పిన అంత్యవిభాజ్యముయొక్క విభాగమువలన నైన కణములు మూడుసంహతులుగా నేర్పడును.

(1) అందు వెలుపలిది 54-వ పటములో (బ.) అనుచో జూపినప్రకార మొక్కకణము దశసరిని అమర్చబడిన చుట్టునుండు కణపంక్తి. దీనికి బాహ్యలింగము (Dermetogen) అనిపేరు. ఈ పంక్తియందలి కణములు అడ్డముగ నేగాని నిలువున చీలవు. అనగా ఎల్లప్పుడును ఒక కణముదశసరినే యుండును. ఈకణ పంక్తియే

54-వ పటము.

బహిశ్చర్మ మగును.



(2) బాహ్య లింగమునకు లోపలితట్టున పరిలింగము (Pereblem) అను భాగము గలదు(54-వ పటములో ప). ఇది శిఖర సమీపమున ఒక కణము వరుసనే యుండును. కాని యాకణములువివిధములుగ వరుసక్రమములేక విభజింపబడుటచే క్రిందిభాగము

బ-బాహ్యలింగము. ప-పరిలింగము. అయందు అనేకవరుసలుగ నే

అ-అంతర్లింగము. ఆ-ఆకులు.

ర్పడియుండును. ఈభాగము

నుండి పట్టయందలి కణములన్నియు నేర్పడుచున్నవి. ఆకణముల వరుస లన్నిటిలో లోపలివరుసయే అంతశ్చర్మ మగును.

(3) పరిలింగమునకు లోపలితట్టున నున్న భాగమునకు అంతర్లింగము (Plerome) అనిపేరు (54-వ పటములో అం). ఇది విభాజ్యకణముల నట్టనడిమిభాగము. ఇది లింగాకారముగ నుండును. దీనినుండి వాహికాపుంజములు, దవ్వ, కిరణములు-ఇవియన్నియు నేర్పడుచున్నవి. మన మిప్పుడు చదువుచున్న పూవులను భరించు వృక్షముల కొమ్మలో నిట్టి అంతర్లింగ మొక్కటియే యుండును. ఫెరనులు (Ferns) అను పూవులులేని వృక్షములలో నొక్కొక కొమ్మకు అనేక అంతర్లింగము లుండును.

శాఖలయత్పత్తి.

శాఖలు మొట్టమొదట పరిలింగ బహిర్లింగములయొక్క చిన్నచిన్న మొటిమలుగా పుట్టును. మొట్టమొదట ఈ మొటిమ లో అంతర్లింగము చేరియుండదు. క్రొత్తమొటిమయొక్క పరిలింగమునుండి కణములు చీలి దానినుండి యొక అంతర్లింగ మేర్పడును. తరువాత నీ యంతర్లింగము తల్లికొమ్మయొక్క యంతర్లింగముతో కలిసిపోవును.

గాయములు.

చెట్టుయొక్క కొమ్మ కెక్కడనైనను హానికలిగి గాయము పడినప్పుడు ఆ గాయములో నన్నిటికంటె వెలుపలనున్న జీవించి

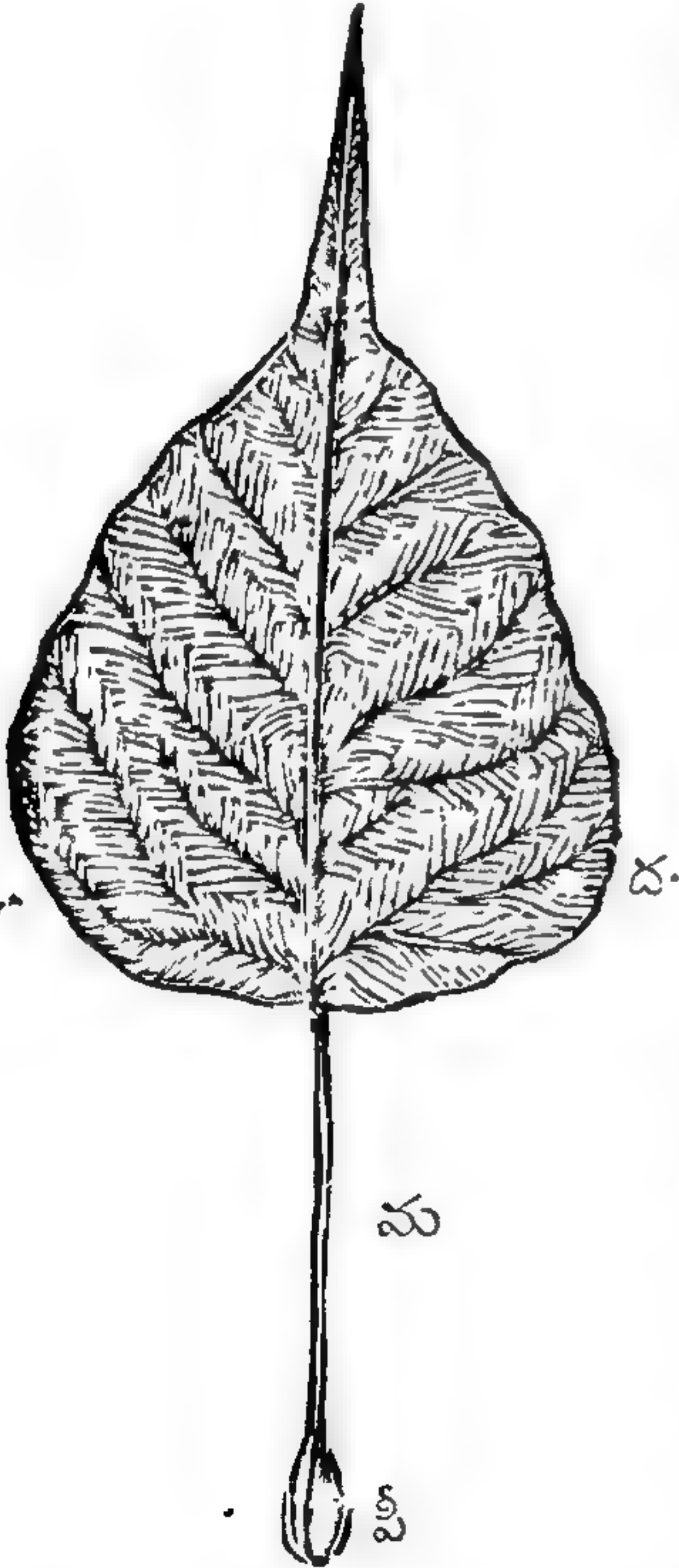
యున్న కణములలో కొన్ని విభజ్యకణములుగా పరిణమించి యవ
చీలి బెండు (Cork—కార్కు) కణముల సంహతి యేర్పడును.
ఈ బెండుకణములు గాయమునకు సంరక్షణపుష్కారగా, నేర్పడి
లోపలనుండి వెలుపలికిగాని వెలుపలనుండి లోపలికిగాని నీరు
గాలి మొదలగునవి వ్యాపించకుండ జేయును. ఇట్లు గాయముల
మాన్యుకొనుశక్తి రెండుజాతులవృక్షములకును గలదు.



మూడవ ప్రకరణము.

ఆకు (The Leaf).

55-వ పటము.



రావియాకు.

ఇది చెట్టుయొక్క ఆహారము లో చాలభాగమును సంపాదించుట కును, ఉచ్ఛ్వాసనిశ్వాస వ్యాపార ముల జరుపుటకును, ప్రత్యేకము గా నిర్దిష్టపడినభాగము. ఇట్టిపని నెర వేర్చుటకు తగినన్ని దాని ఆకార మును నిర్మాణమును ఏర్పడియున్న వి. ఆకునందు మూడుభాగములు గలవు.

1. పత్రపీఠము.

అందు మొదటిభాగము అనగా కొమ్మ నంటియుండుచోటు కొంచె ము లావుగ నుండును. ఈ భాగము నకు పత్రపీఠము (Leaf base) అని పేరు. (55-వ పటములో పీ. చూ డుము). ఏకబీజదళవృక్షములలో పత్రపీఠము సామాన్యముగా వెడ ల్పుగ నుండును. కొబ్బరిమట్టయొ

పీ - పీఠము. మ - మధ్యము. ద - దళము. క్క - మొదలు చూడుము.

(2) పత్రమధ్యము.

ఇది మధ్యభాగము. దీనికి కాడయని పేరు. ఇది పత్రపీఠమునకును మూడవభాగమగు పత్రదళమునకును మధ్యనున్న

55-వ పటము.



ఉపదళము.

పంపరపనసాకు.

పత్రమధ్యమునుండి వెడలు
ఉపదళము చూడుము.

భాగము. పత్రమధ్యము సామాన్యముగా గుండ్రముగ నుండును. దీని వైతట్టున తరుచుగ పొడుగునను కొంచెము పల్లముగనుండు నొక చాలువంటి భాగముండును. రావిఆకు నంటియుండుకాడ యొక్కయుపరితలమునచూడుము. ఏకబీజదళవృక్షములందు సామాన్యముగను, అక్కడక్కడ కొన్ని ద్విబీజదళవృక్షములందును ఈ కాడలోపించియుండును. అనాస, కలబంద మొదలగువాని ఆకులు చూడుము. కొన్ని యెడల పత్రమధ్యమునుండి కూడ చిన్నచిన్న రెక్కలవలెనుండు ఉపదళము లుండవచ్చును. ప్రక్కపటము లోని పంపరపనస దబ్బ మొదలగువాని ఆకును చూడుము.

(3) పత్రదళము.

ఇది ఆకునందు ముఖ్యభాగము. చివరనుండు పలుచని రేకు వంటిది. ఒకానొకప్పుడు ఈ భాగముకూడ విస్తరించక పత్రమధ్య

మువలె గుండ్రముగనే యుండును. సూదులవలెనుండు సరుగుడు చెట్టు (Casuarina) యొక్క ఆకులు చూడుము.

పత్రవిశేషములు.

తమ్మ నాశ్రయించియుండు సందర్భములకు తగినట్లుగా తమ తమ వ్యాపారముల నెరవేర్చునిమిత్తము ఆకులు వివిధరూపముల నొందును. అందు ముఖ్యభేదములు:

1. బీజదళములు:—ఇవి బీజమునుండి మొక్కమొలచు నప్పుడు మొట్టమొదట పుట్టు దళమైన ఆకులు. ఇవి నానియుబ్బిన బీజములోని పప్పుబద్దలే. వీనియందు సామాన్యముగా హరితకములు లేకపోవుటచేత నివి తెల్లగ నుండును. గింజయందలి పిండిపదార్థము (Starch) బీజశర్కరికము (Diastase) అను రసముయొక్క శక్తిచే చక్కెరగా మారుననియు, ఇదియే బాల్యమునం దా మొక్కకు ఆహారముగా నుండుననియు నిదివరలో జెప్పియుంటిమి. ఏక బీజదళవృక్షములలో నీదళములు ఒంటిగను, ద్విబీజదళవృక్షములలో జంటగను ఉండును. దీనినిబట్టియే ఆయా వృక్షజాతుల కట్టి నామములు గలిగె.

2. ఆల్పదళములు:—ఇవి పలువిధములైన రంగులుగల చిన్నచిన్న పలుచని ఆకులు. ఇవి భూమిలో వ్యాపించుకొమ్మల యందును, కొన్నిటియందు శాఖాంకురముయొక్కయు, పూగుత్తులయొక్కయు మొదటిభాగమునందును ఉండును. వీనివ్యాపారము సామాన్యముగా సంరక్షణము. భూమిలోనుండు నీర్లు మొదలగు దుర్ఘలయందలి పై రేకు లీ యాకులే. ఇందు కొన్ని

టిలో మొక్కయొక్క ఆహారపదార్థములు నిలువజేయబడియుండుటచేత నవి దళముగా నుండును.

3. హరితదళములు:—ఇవి సర్వసామాన్యమైన ఆకుపచ్చని ఆకులు. ఇవి యాహారముల తయారు జేయునట్టియు ఉచ్ఛ్వాస నిశ్వాసవ్యాపారముల జరుపునట్టియు అవయవములు. ఇందు హరితకములు ముఖ్యంగములు. ఈ యాకులసూక్ష్మనిర్మాణమును గూర్చి ప్రత్యేకముగ వ్రాయబడును.

4. పుష్పదళములు:—ఇవి పూవులయొక్క పలువిధములై నట్టియు పెక్కురంగులుగలయట్టియు రేకులు. ఇవి మిక్కిలి చిత్రముగ మారినఆకులే. ఇవి సంతానవృద్ధివిధానమునకు సహాయభూతములుగానుండుట కేర్పడినవి. ఇట్టి తమవ్యాపారముల నెరవేర్చుటకై

57-వ పటము.



ను. తి
చి

టకై యివి అనేకవిధముల మార్పుల జెంది, యనేకరంగులు గలవిగను, అనేక పరిమాణములు గలవిగను ఉండును. ఈ యాకులగూర్చి ముందు ఒకప్రకరణము వ్రాయదలంచి యిక్కడ విస్తరించలేదు.

5. లతాదళములు:—కొన్ని తీగల యందలి ఆకులలో కొన్నిటి యొక్క

ను. తి-నులితీగలు. చి-చిట్టి చివరభాగములు నులితీగలుగా మార ఆకు. ఒక ఆకుయొక్క చివర గా యా నులితీగల ఆధారముచే నితర నుండు చిట్టిఆకులన్నియు నులి తీగలు గా మారియున్నవి. వస్తువుల నానుకొని తల్లితీగ పై కెక్కు

చుండును (57-వ పటము చూడుము). ఇట్టినులితీగెలలో కొన్ని శాఖలయొక్క రూపాంతరములని యిదివరలో జెప్పియున్నాము (248-వ పుట చూడుము).

6. ఆదోకదళములు:—కొన్ని యాకులయొక్క అంచులును కొనలును మొనలుతీరి ఎదిగి ముండ్లుగా మారి ఆత్మ సంరక్షణము జేసికొనును. ఉదా:—మొగలి, కిత్తనార మొదలగునవి.

7. మాంసభక్షకదళములు:—ఇవిగాక యింకను మిక్కిలి చిత్రమైన ఆకులు కొన్నిగలవు. అం దొకటి రెండుమాత్రము ఉదాహరింపబడును. మాంసభక్షక (Carnivorous) వృక్షములు కొన్ని గలవని వ్రాసిన మీకు చిత్రముగ దోచవచ్చును. కూజా చెట్టు(Pitcher Plant) అను నొక మొక్క గలదు. ఈ మొక్క యొక్క ఆకులు కూజాలవలె పొట్టయును గొట్టమును గలిగియుండును. ఆకూజాలో అడుగుభాగమున న్నా చెట్టుచుండి స్రవించిన ఏదోయొకజీర్ణరస ముండును. కొన్నిపురుగు లారసములో బడి మునిగి దానిశక్తిచే జీర్ణమై ద్రవపదార్థములుగా మారును. అట్లు జీర్ణమైనపదార్థముల నాయాకులద్వారా ఆమొక్కగ్రహించును. ఇది వృక్షజాతుల కొకవింతయైన ఆహారపద్ధతిగ్రహింపనగును.

పురుగులను పట్టి తిను శక్తిగల వృక్షము లింకను కొన్ని గలవు. అమెరికాదేశములో సూర్యబిందువు (Sun Dew) అను వృక్షము గలదు. దాని ఆకుచుట్టును గుండ్రని పులిపిరికాయల వంటి చిన్నచిన్న మొటిమలు వరుసగా నంటియుండును. వీనినుండి

యొక జిగురుపదార్థ మెల్లప్పుడు స్రవించుచుండును. ఈయాకున కేదైన పురుగు తాకగానే అది యీ మొటిమలకంటుకొనిపోవును. తోడనే ఆ యాకుయొక్క అంచులుచుట్టుకొనిపోయి ఆకం తయు నొక చిన్నబుట్టగా నగును. ఆ బుట్టలో నా పురుగు చెరబట్టుకొనబడి చచ్చును. అంతట నది క్రుళ్లి యీ రసములో జీర్ణమయి మొక్కయొక్క ఆహారముగా చేకొనబడును.

ఆకుల ఆకారము.

ఆకుల ఆకారమును వర్ణించుచు ఎన్నిపుటలు వ్రాసినను వ్రాయవచ్చును. ఇవి అనేక ఆకారములు గలవి. కొన్ని అరటికొబ్బెర మొదలగు ఆకులవలె పొడుగుగను, కొన్ని తామరాకులవలె గుర్తుకొండముగను, పరుపుగను, కొన్ని జొన్నచెరుకు ఆకులవలె కోసు(ఆదోక) గను, కొన్ని సరుగుడుచెట్ల(Casuarina) ఆకులవలె సూదులవలెను ఇంక నెన్నెన్నియో ఆకారములుగలవి. సామాన్యముగా ఆకులు పలుచగ నుండును గాని కలబంద ఆకులవంటివి కొన్ని రసపూరితములై దళముగ నుండవచ్చును. కొన్ని కిత్తనార ఆకుల (మట్టల) వలె నారగలిగినవై దృఢముగ నుండవచ్చును.

ఆకులయొక్క ప్రసారము.

ఇది శాఖలప్రసారమువలెనే రెండువిధములు: (240-వ పుట చూడుము). (1) కిరణప్రసారము. ఉదా:—జామిఆకులు, తులసి ఆకులు మొదలగువానిప్రసారము. (2) సర్పప్రసారము. ఉదా:—రావి, మామిడి మొదలగువాని ఆకులప్రసారము.

ఆకుల అంచు.

కొన్నిటి అంచులు మర్రీఆకుల అంచులవలె నున్నగనుండును. వేపాకు అంచువలె కొన్నిటి అంచు ఎగుడుదిగుడుగ నుండు పండ్లు గలిగియుండును. కొన్ని దర్భవరిఆకులవలె సన్నని రంపపు కక్కులవంటి కక్కులు గలిగియుండును. కలబంద అనాసలవంటి మరికొన్ని ఆకుల అంచులయందు ముం డ్లుండును.

ఆకుల అగ్రము.

కొన్నిటి అగ్రము పొన్న ఆకు మర్రీఆకు కొనలవలె గుండ్రముగ నుండును. కొన్నిటి కొన తోకవలె పొడుగుగ నుండును. రావియాకు చూడుము.

రోమములు.

కొన్ని ఆకులమీద నూగు అనబడురోమము లుండును. దూలగొంఱి మొదలగువానియం దీరోమములయం దొకవిధమైన విషపదార్థము స్రవించి నిలువయుండును. అట్టి యాకును తాకి నప్పుడు దానిరోమములు పగిలి యందలివిషము మన శరీరమున కంటుకొని జల పుట్టించును.

నిర్మాణభేదములు.

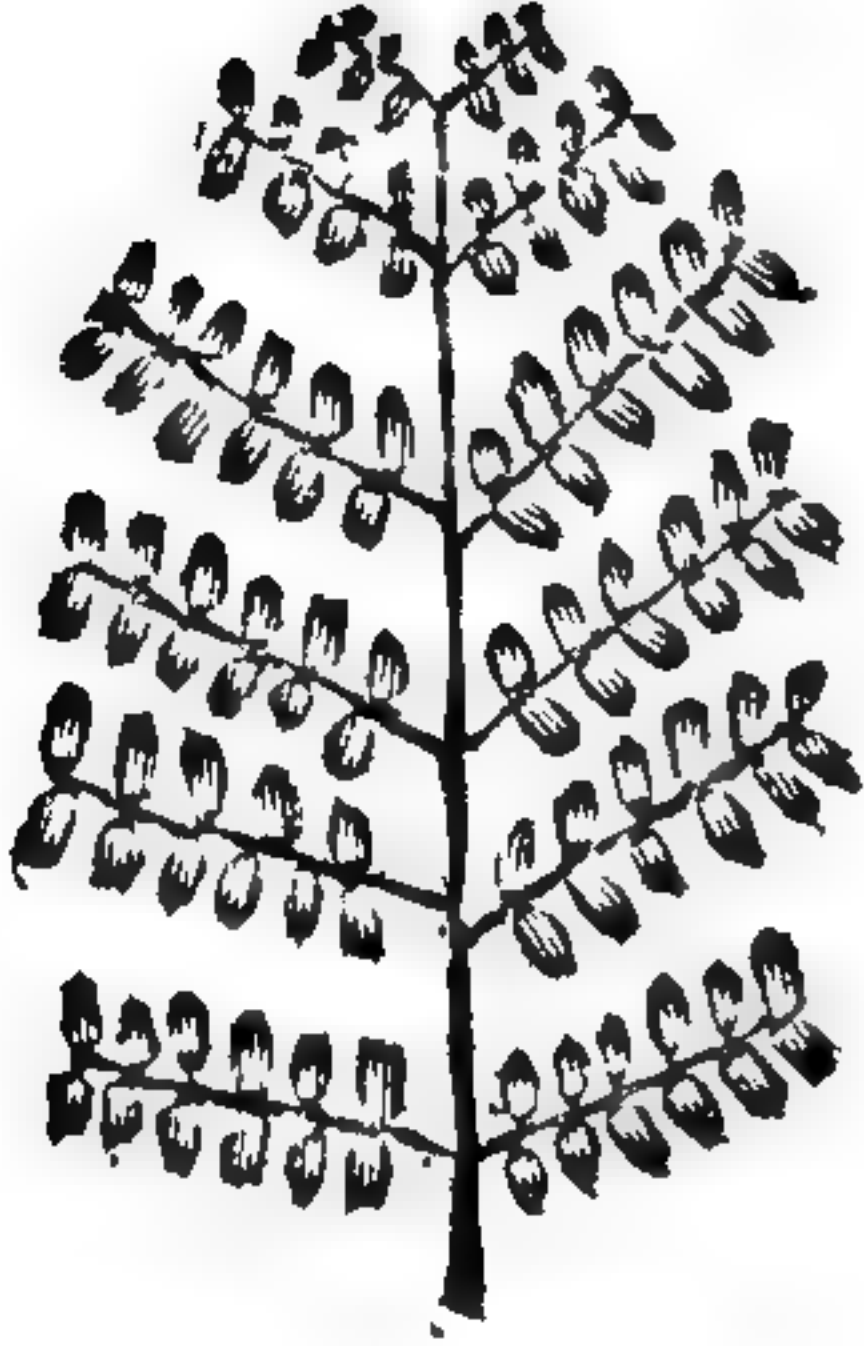
ఆకులయొక్క నిర్మాణమునుబట్టి వానియందు రెండువిభాగములు గలవు.

1. మిశ్రమపత్రములు (Compound Leaves).
2. లఘుపత్రములు (Simple Leaves).

1. మిశ్రమపత్రము.

ఒక్కచోట సంధించునట్టిగాని, ఒక తల్లియీనె నంటి యుండునట్టిగాని చిట్టిఆకు లనబడు వేరువేరుభాగములుగా విభ

58-వ పటము.



తురాయి ఆకు.
మిశ్రమ పత్రము.

59-వ పటము.



వేపాకు - మిశ్రమపత్రము.

60-వ పటము.



చిక్కుడాకు.
మిశ్రమపత్రము.
ముగా నేర్పడుచున్నవి (60-వ పటముచూడుము).

జింపబడిన ఆకునకు మిశ్రమపత్రమనిపేరు. చింతాకు, కొబ్బెరాకు (మట్ట), మునగాకు, వేపాకు మొదలగునవి (58, 59-వ పటములు చూడుము). చిక్కుడాకు, బాడితాకులయందు మూడేసి చిట్టిఆకు లొక్కొకచో సంధించి యొక మిశ్రమపత్రముగా నేర్పడుచున్నవి (60-వ పటముచూడుము).

2. లఘుపత్రము.

లఘుపత్రము లనగా చిట్టిఆకులుగ చీలియుండనిఆకులు. కొన్ని యాకులలో పత్రదళముయొక్క అంచుమాత్రము కొంత

వరకు అనేక భాగములుగా చీలియుండును గాని యా చీలికలు కాడవరకు వ్యాపించియుండవు. ఇట్టియాకులు లఘుపత్రములే.

ఉదా:—అముదపుఆకు (41-ప పటము).

కొమ్మకును ఆకునకునుగల భేదములు.

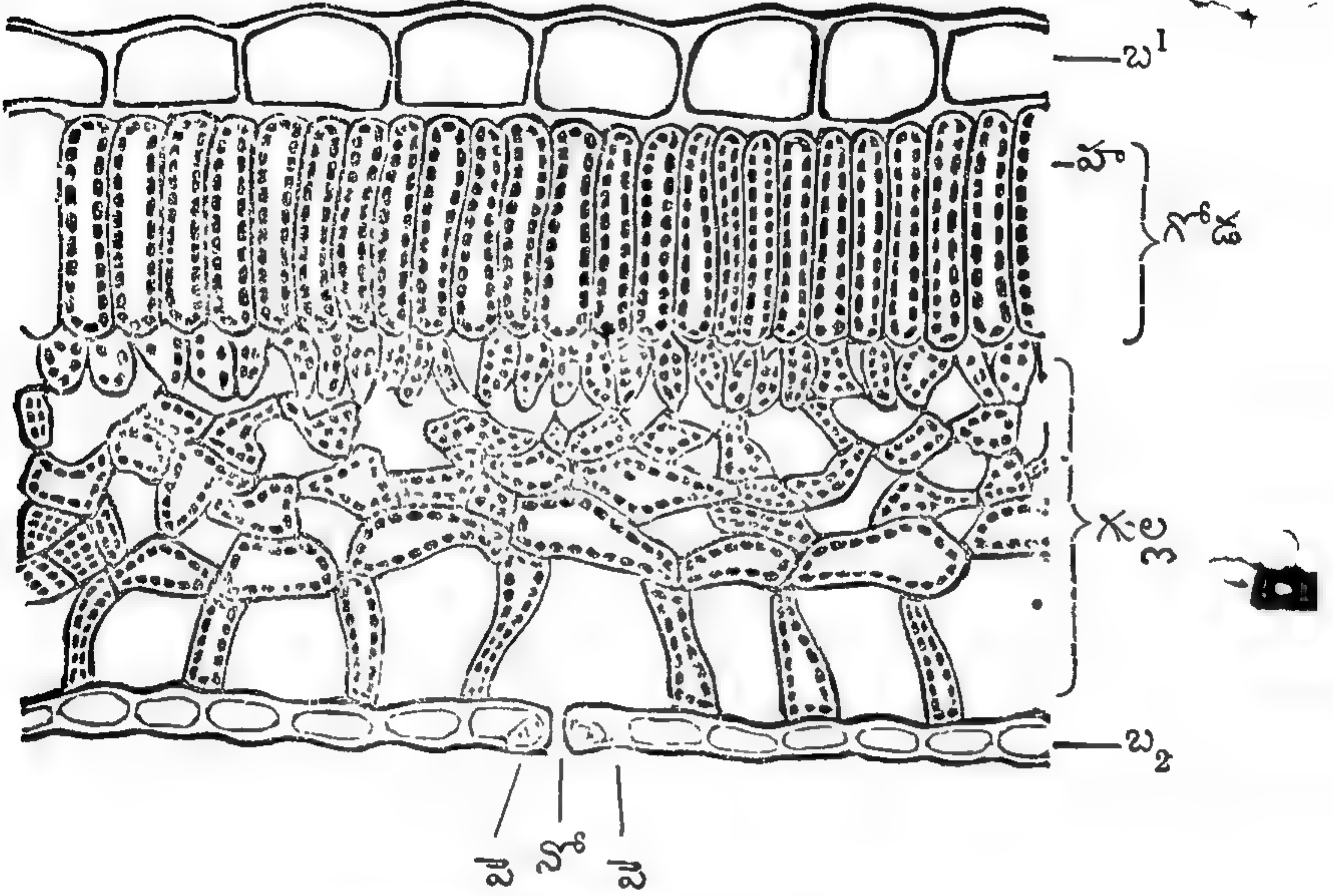
కొబ్బెరాకు, తురాయిఆకు మొదలగు మిశ్రమపత్రములను కొందరు కొమ్మలేమోయని భ్రమింతురు, కాని మిశ్రమపత్రమునకు కొమ్మకు గల యీక్రింది నాలుగుభేదములను పరిశీలించిన నావివరము తెలియగలదు.

1. మిశ్రమపత్రమునకు శాఖాంకుర మనబడుకొన మొగ్గ లేదు.
2. మిశ్రమపత్రము కొమ్మనుండి యుత్పత్తియగుచోట దాని పంగలో నొక శాఖాంకురమును చిన్న మొటిమ యుండును.
3. మిశ్రమపత్రము మరియొక ఆకుయొక్క పంగలో పుట్టదు.
4. మనము ఆకులని వాడెడు చిట్టిఆకుల పంగలలో శాఖాంకురపు మొటిమ లుండవు.

సూక్ష్మనిర్మాణము.

కాడ:—కాడయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణమును కొంచె మించు మించుగ శాఖయొక్క నిర్మాణమును బోలియుండును. దీనిగుండ నొకటిగాని యంతకు హెచ్చుగాని వాహికాపుంజములు కొమ్మనుండి పత్రదళములోనికి వ్యాపించియుండును. ఇవి పత్రదళములో ప్రవేశించి యనేక చిన్నచిన్న వాహికాపుంజములుగా చీలి యాకులయందలి నులియీనె లగును.

పత్రదళము:—సామాన్యముగా నన్ని యాకులందును పై తట్టునకును క్రిందితట్టునకును భేదము గన్పట్టుచుండును. ఇందు 61-వ పటము.



ఆకుయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము తెలుపునది.

బ1—ఆకుయొక్క పైతట్టున నుండేదు బహిశ్చర్మము.

హ—హరితకములు. ఇవి ఆకుయొక్క గుంజులోని ప్రతికణమునందును పెక్కు లుండును. ఇవి నల్లనిచుక్కలుగా చూపబడినవి.

గోడ—ఇందు పొడుగుగనుండు మృదుకణము లొండొంటినడుమ నందులు లేకుండునట్లమరియున్నవి.

గుల్—ఇందలి కణములమధ్య శూన్యస్థలము లనేకములు గలవు.

బ2—ఇది ఆకుయొక్క క్రిందితట్టుననుండు బహిశ్చర్మము.

నో—నోరు. పె, పె—పెదవులు. పెదవికణములలో తప్ప బహిశ్చర్మము నందలి యితరకణములందు హరితకము లుండవు.

నకు కారణము దాని సూక్ష్మనిర్మాణమును పరీక్షించిన తెలియ
గలదు. ఒకయాకునుండి అడ్డముగ ఖండింపబడిన యొక సూక్ష్మ
మైన తునకయొక్క ఆకారము సూక్ష్మదర్శనిలో చూచునప్పుడు
61-వ పటములో జూపినట్లుండును.

1. పైతట్టునను క్రిందితట్టుననుగూడ నొకవరుస బల్లపర్చుపైన
కణముచే నేర్పడిన పొరలు గలవు. ఇవి రెండును బహిశ్చర్మపు
కణములపంక్తులు. ఈ రెండు పొరలమధ్య ఆకుయొక్క గుంజు
(Mesophyll) అను పదార్థము గలదు.

2. పైవెపుననుండు బహిశ్చర్మ కణములవరుసకు లోపలితట్టు
న నొకవరుస పొడుగై నకణము లొకదానిసరస నొకటియమ
రియుండా గోడవలె నేర్పడియుండును. ఈ కణములమధ్య సందు
లుండవు. ఈకణములు బహిశ్చర్మ కణములకు సమకోణములు గల
విగా నుండును. ఈ గోడయే గుంజునకు పై సరిహద్దు.

3. ఈ గోడకు లోపలితట్టున, నిర్ణయమైన ఆకారము లేన
ట్టియు, కొంచెము గుండ్రనైనట్టియు కణములు గుల్లగ నుండు
నట్లు అనగా కణములమధ్య సందులు మిగిలిపోవునట్లుగా చిమ్మ
బడియుండును. ఈ సందులన్నియు నొకటినొకటి కలిసికొని తుద
కాయాకుయొక్క క్రిందిభాగముననుండు బహిశ్చర్మపుపొరలో
నుండునోరు (Stomata) లనబడు సందులగుండ వెలుపలనుండు
గాలితో సంబంధము గలిగియుండును.

4. గోడయందలి కణములును, గుల్లయందలి కణములును
గూడ మృదుకణములే. వీని మూలపదార్థమునందు హరితకము

లుండును. ఈ హరితకములమూలముననే ఈ యాకుల కిట్టి ఆకు పచ్చనిరంగు గలిగినది. ఈ హరితకములలోని రంగు పసిమిరంగు గా మారుటచే పండుటాకుల కిట్టి రంగు గలుగుచున్నది.

5. వైనిజెప్పిన గోడకును, గుల్లకును మధ్య అతుకులో న క్కడక్కడ నొక్కొక వాహికాపుంజము గానవచ్చును (అది పటములో జూపబడలేదు). అందు దారువు వైవైపునకును, త్వక్కుక్రిందివైపునకును ఉండును. కొంచెము పెద్దవైన వాహికాపుంజములచుట్టు నొడ్డాణమును, దానిచుట్టు అంతశ్చర్మకణములవరుసయు నుండును. ఈ అంతశ్చర్మకణములలో సామాన్యముగా పిండి అణువులు నిలువజేయబడియుండును.

6. ఈ వాహికాపుంజములనుండి మృదుకణములగుండ నటు నిటు బహిశ్చర్మమువరకు దృఢకణము లక్కడక్కడ త్రాళ్లవలె వ్యాపించియుండును. వాహికాపుంజములును వానితో జేరియుండు నీ దృఢకణములును ఆకునకు నిలబడుటకు శక్తి గలుగజేయునట్టి వగుటచే నవియే వాని అస్థిపంజరమని యూహింపనగును.

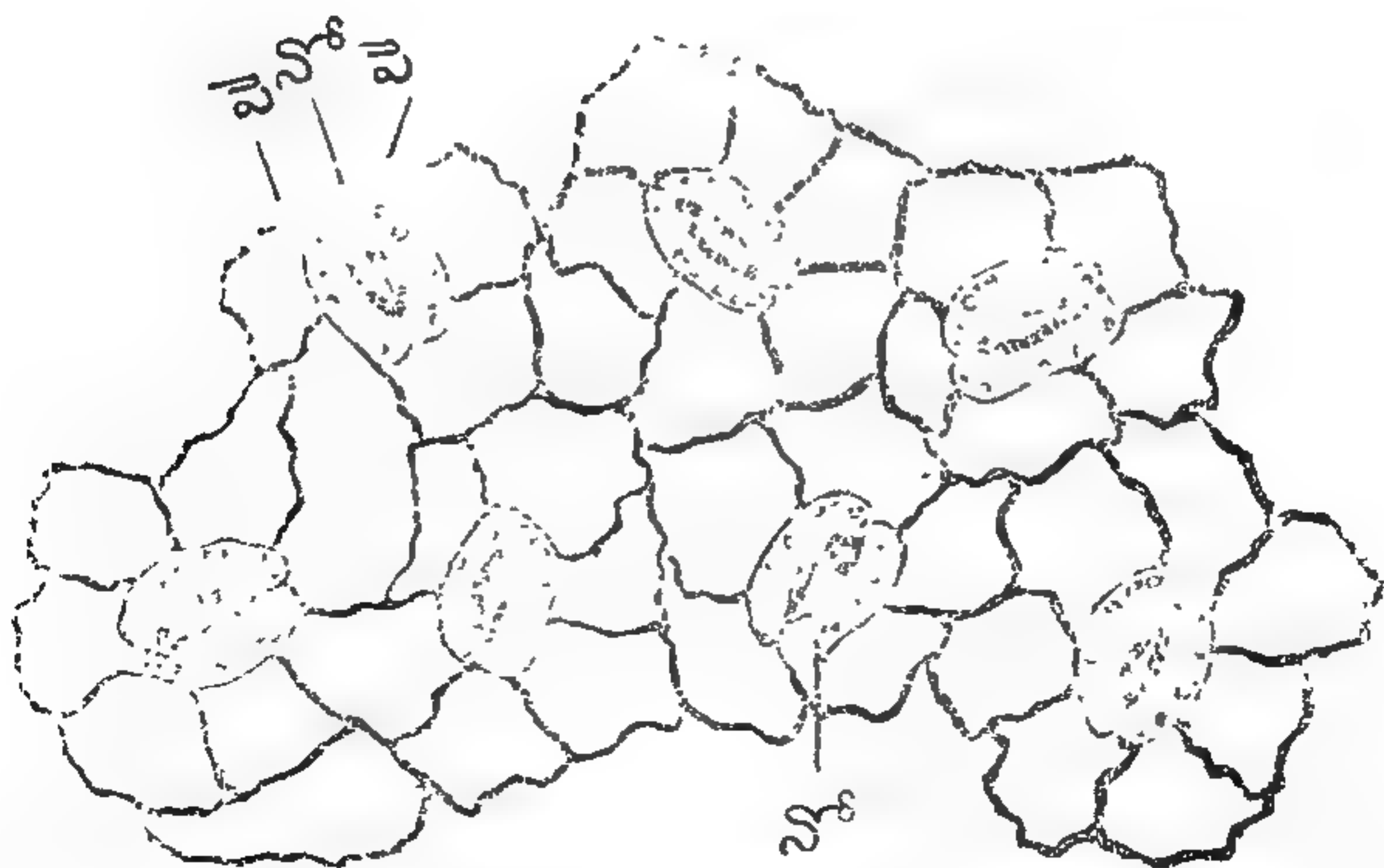
షరా:- (1) వైని జెప్పబడిన వర్ణనయంతయు సామాన్యముగా మనము జూచెడు ఆకుల కన్నిటికి వర్తించును; గాని గగనమువైపునకు నిక్కియుండు కొన్ని ఆకులయొక్క రెండువైపులు నొక్కరీతిగనే యుండును. వానియందు రెండువైపులను నోరులుండును. రెండువైపులను మృదుకణముల గోడ లుండును.

(2) నీటిమీద తేలుచుండు తామరాకులవంటి యాకులలో నోరులన్నియు వైవైపుననే యుండును.

బహిశ్చర్యము.

చేమలకు తమలపాకులవలె కొంచెము దళసరిగలఆకును దేనినై నను చేతబట్టుకొని దాని రెండువైపులను పరీక్షించి చూచుము. అందు క్రిందినైపు ఎదో సులభముగ తెలిసికొనవచ్చును. అట్లు తెలిసికొనినపిమ్మట నా యాకును వైవైపు వైనుండునట్లుగా చేత బట్టుకొని, కొంత యాకును వెనుకకు విరిచి పర్రున చింపుము. అట్లుచింపగా చిరిగిన ముక్కలయొక్క క్రిందితట్టున తెల్లనగు మిక్కిలి పలుచని పొర యొకటి చిరుగు అంచులవెంబడిని అక్కడక్కడ అంటియుండును. ఇది ఆ యాకుయొక్క క్రిందివైపు బహిశ్చర్యపుపొర. ఇం దొక చిన్నముక్కను సూక్ష్మదర్శనిలో పరీక్షించునెడల దానియందలి నోరులనిర్మాణము చక్కగ తెలియగలదు. అట్టి పొరయొక్క నిర్మాణమును చూపు 62-వ పటము

62-వ పటము.



చూడుము. అందు (నో). అనున దొక నోరు. ఈ నోటికి రెండు వైపులను పెదవు లనబడు రెండుకణములు గలవు. ఆ పెదవులు

దొప్పలవలె నొకవైపున లోటుగను, రెండవవైపున ఎత్తుగను ఉండును. ఈదొప్పల రెంటియొక్క లోపలివైపులు ఒకదాని నొకటి యెదుర్కొనునట్లు జేరుటచేత నా పెదవుల మధ్యనుండు రంధ్ర మేర్పడును. ఈ పెదవికణముల లోపలిగోడలు మిక్కిలి బలముగలవి. ఇవి తమ యిచ్చవచ్చినట్లు పెద్దవి చిన్నవి కాగలసాను ర్థము గలవి. అవి పొడుగుగ నెదిగినప్పుడు రెండు పెదవులును దగ్గిరబడి వాని మధ్యరంధ్రము మూసికొనిపోవును. పెదవులు చిన్నవై నప్పుడు వాని లోపలివైపున దొప్పలవలె నుండుగుంట లేర్పడి రెండుదొప్పల గుంటలును జేరి రంధ్ర మగును. ఈరంధ్రమే నోరు.

ఈ రంధ్రములు ఆకునందలి మృదుకణముల గుల్లలోని రంధ్రములతో సంబంధము గలవని చెప్పియుంటిమి. ఈరంధ్రములు తెరవబడినప్పుడు ఆకునందలి నీరు ఆవిరిరూపమున గాలిలోనికి బోవుచుండును. అవి మూయబడియుండినయెడల ఆకునందలి నీరు ఇగిరిపోనేరదు. ఇట్టిసాధనములచే ఆకులు చెట్టువేళ్లచే పీల్చబడిన నీటిలో తమకు కావలసినంతవరకు నుంచుకొని మిగిలిన నీటిని ఆవిరిగా గాలిలోనికి విడచివేయును.

వర్షకాలమునందు చెట్లకు నీరు అధికమైనప్పుడు తమకుకావలసినదానికంటె హెచ్చుగనుండు నీటిని ఆవిరిరూపమున విడచు నిమిత్తమై వృక్షములు తమ యాకులయందలి నోళ్లను ఆవులించి నట్లుగా తెరచుకొనియుండును. వేసవికాలమునందు తమలో నుండు నీరు ఆవిరియైపోకుండ దాచికొనునిమిత్తమై తమ నోళ్లను మూసికొనియుండును.

ఆకునందలి వాహికాపుంజముల వ్యాపకము.

దీనినిగూర్చి యిదివరలో 234-వ పుటలో వ్రాసియున్నాము. ఆకునందలి వాహికాపుంజములు వాని యీనెలగుండ ఆకు యొక్క అంచువరకు వ్యాపించియుండును. ఈ యీనెలయొక్క వ్యాపకమునుబట్టి ఆకులలో, (1) ఏకకాష్ఠములు (Unicostate), (2) బహుకాష్ఠములు (Multicostate) అని రెండువిభాగము లేర్పడియున్నవి.

63-వ పటము.



ఆముదపాకు - బహుకాష్ఠము.

64-వ పటము.



రావియాకు - ఏకకాష్ఠము.

1. ఏకకాష్ఠము.

కొన్నియాకులలో మధ్యఈనె యొకటుండి దానినుండి చిన్న చిన్న ఈనెలు పుట్టి అవి ఆకునంతటను అలుముకొనియుండును. ఈ యీనెయే ఆకును నిలువబెట్టుటకు శక్తి నిచ్చెడు ఊతపుకర్ర వంటిది. ఇట్లుబంటియీనె గలయాకులకు ఏకకాష్ఠములు అని పేరు. ఉదా:—రావియాకు, అరటియాకు.

2. బహుకాష్ఠము.

కొన్నియాకులలో మధ్యఈనెయే యుండక తల్లికాడ ఆకు లో ప్రవేశించినతోడనే అనేక ఈనెలుగా చీలి వానినుండి పిల్ల యీనెలు పుట్టి అవి ఆకునంతటను అల్లుకొనును. అట్టియాకులు బహుకాష్ఠములు. ఉదా:—ఆముదపాకు, తమలపాకు, చేమాకు మొదలగునవి చూడుము.

పిల్లయీనెల వ్యాపకము.

ఏకకాష్ఠములందును, బహుకాష్ఠములందునుగూడ పిల్ల యీనెల వ్యాపకము రెండువిధములుగ నున్నది.

1. సమాంతరము (Parallel).

2. జాలాకారము (Reticulate).

1. సమాంతర వ్యాపకము:—పిల్లయీనె లొకదానితో నొకటి యలుముకొనకుండ యొక దానిప్రక్క నొకటి సమాంతరముగ వ్యాపించుట. సామాన్యముగా నేకబీజదళవృక్షముల ఆకులన్నియు నీ తరగతిలోనివే. ఉదా:—ఏకకాష్ఠములలో అరటి

యాకు, కొబ్బరిఆకు మొదలగునవి. బహుకాష్ఠములలో తాటి ఆకు, చేమాకు మొదలగునవి.

2. జాలాకారవ్యాపకము (జాలము-వల)—ఇందు పిల్లయినా నెలన్నియు వలయల్లికలవలె నల్లుకొనియుండును. ద్విబీజదళవృక్షముల ఆకులన్నియు నీ తరగతిలోనివి. ఉదా:—ఏక కాష్ఠము—రావి యాకు; బహుకాష్ఠము—ఆముదపాకు మొదలగునవి.

ఆకుయొక్క ఉత్పత్తి.

ఇది కొమ్మచివరనుండు అంత్యవిభాజ్యమునుండి యొక చిన్న మొటిమగా నంకురించును. ఈ మొటిమలో బాహ్యలింగము, పరిలింగముమాత్రము జేరియుండును. మొట్టమొదట మొటిమయందలి కణములన్నియు విభజనాశక్తి గలిగియుండును. కాని కొంత వరకు ఆకుయొక్క ఆకార మేర్పడినతోడనే, ఆకుమధ్యనుండు కొన్ని కణములు మాత్రము విభజనాశక్తి గలవై తక్కినకణములన్నియు విభజింపబడక పరిమాణమునందుమాత్రము పెరుగుచుండును. తుదకు ఆకునందలి కణములన్నియు నేర్పడినతరువాత మధ్యనుండు కణములకుగూడ విభజనాశక్తి లేకపోవును.

ఇట్టిస్థితికి రాగనే ఆకు పెద్దదై నదని మీరు తలచరాదు. ఇంతవరకు ఆకు చుట్ట చుట్టుకొని కొనమొగ్గలో తక్కినలేతయాకులమధ్య ముడుచుకొనియుండెడు చిన్నరూప మేర్పడును. తరువాత నది వికసించి దానియందలి ప్రతికణమును పెరుగుటచే

దాని కనుగుణమైన పరిమాణము గలుగును. కాని యీ పెంపు క్రొత్తకణములు పుట్టుచుండుటచేత గాదని గ్రహించునది.

ప్రథమమున మొటిమలో జేరిన పరిలింగములోని కణములలో కొన్నిటినుండి అంతర్లింగ మేర్పడి దానినుండి వాహికాపుంజములు పుట్టును. ఈయంతర్లింగము పిమ్మట శాఖయందలి అంతర్లింగముతో కలిసికొని శాఖనుండి ఆకులోని కేకమైనవాహికాపుంజము లేర్పడును.

ఆకు రాలుపు.

పత్రపీఠముయొక్క మొదటిభాగమున కొమ్మకును ఆకునకును మధ్య నడ్డముగ బెండుపొర (Cork layer) యొకటి పుట్టును. కొమ్మనుండి ఆకులోనికి వ్యాపించు వాహికాపుంజములలోని గొట్టముల నీ బెండుపొర యురిపోసినట్లుగా నొక్కి వాని రంధ్రముల మూసివేయును. అంతట ఆహారప్రసరణము లేనివై ఆకులు చచ్చి నేలబడును. ఇట్లే వాహికాపుంజముల రంధ్రములు నొక్కి వేయబడుటచేతనే ఆకులు రాలిపోయినప్పుడు వాని మొదళ్లనుండు మచ్చలగుండ కణరసము (నీరు, పాలువంటి దేదియు) కారదు. ఆకురాలుపు శీతోష్ణాదులయందలి యధిక భేదములచే గలుగుచున్నట్లు తెలియుచున్నది.

ఈయాకు రాలుపు చెట్టుయొక్క ప్రాణసంబంధమైన వ్యాపారమని యొక నిదర్శనమువలన తెలియగలదు. మన మొకకొమ్మను ఆకులసహితము నరికి యెండవేసినయెడల దానియాకులుకొమ్మ

నేయంటియుండునుగాని రాలిపోవు. కాన ఆకులను రాల్చుశక్తి బ్రతికియున్న చెట్లకేగాని చచ్చినచెట్లకు లేదని యెరుంగునది. ఆకులను రాల్చుటకు ప్రయత్న మొకయాకు కొన మొగ్గనుండి వికసింపక ముందే ప్రారంభమై, ఆయాకు రాలిపోవుటకు పూర్వపు క్షణిక మువరకు సంపూర్ణముగాకుండు నుండునని కనిపట్టబడునది.



నాలుగవ ప్రకరణము.

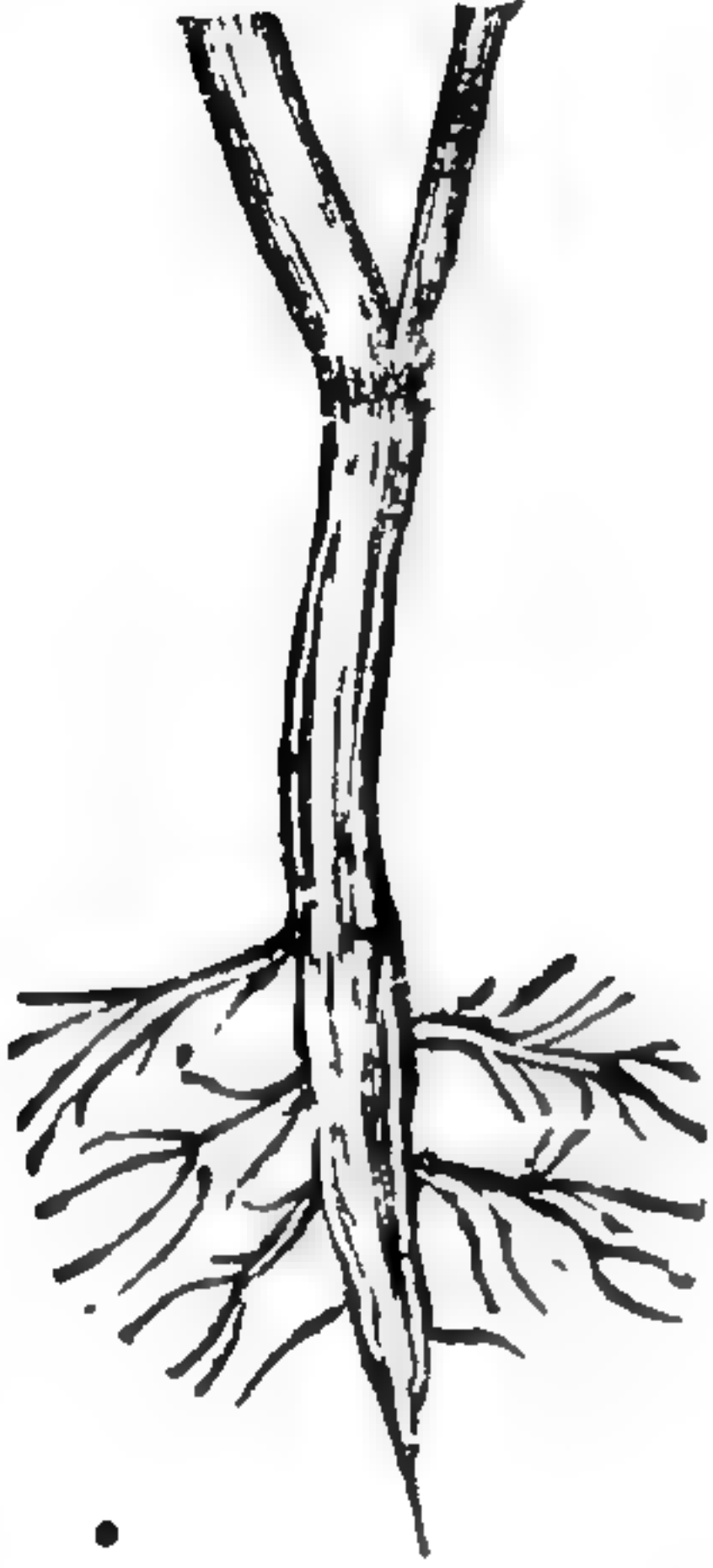
వేరు (The Root).

ఆకులు సూర్యకాంతి ఏవై పుననుండి వచ్చుచుండునో ఆవై పునకే పెరుగుస్వభావము గలవి. వేళ్లు అటుగాక వెలుతురునకు ప్రతిముఖముగా అనగా సామాన్యముగా భూమిలోనికి బోవుచుండును. కాని కొన్ని వృక్షములయందు అబ్బురపువేరులు (Adventitious Roots) ఆకులనుండియు, శాఖలనుండియు పుట్టి గాలిలో వ్రేలాడు చుండును. ఉదా:—మర్రిఊడలు. మేరికొన్ని అబ్బురపువేరులు భూమిలోనికిగాక, గాలిలోనికి గాక యితర వృక్షముల కొమ్మలలోనికి జొరుచుకొనిపోవుచు ఆవృక్షములు సంపాదించుకొనినఆహారములో పాలు గూడుచుండును. ఇట్టి వృక్షములకు పరాన్నభుక్కులు (Parasites) అని పేరు.

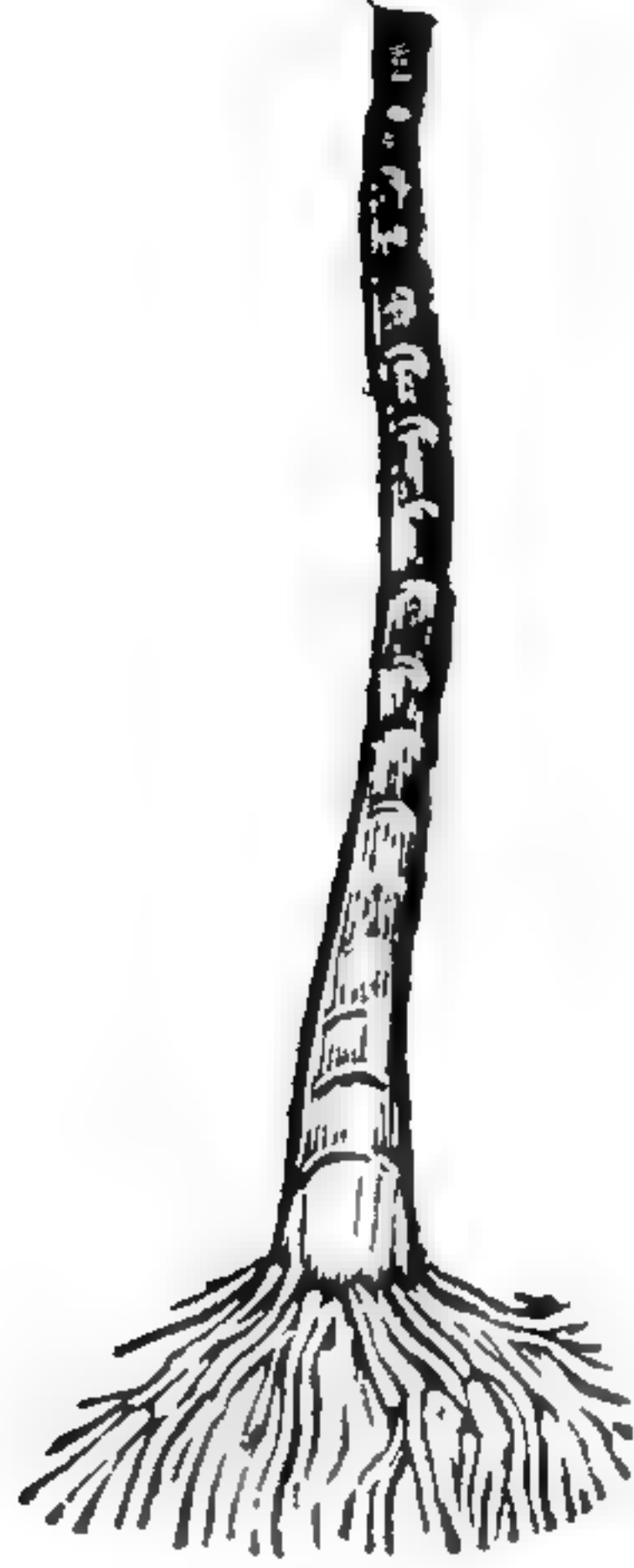
ఆకారము.

ద్విబీజదళవృక్షములలో సామాన్యముగా నొక తల్లివేరు గలదు (65-వ పటము చూడుము). ఆతల్లివేరు మిక్కిలిపొడుగుగ భూమిలోనికి బోవును. దానినుండి అక్కడక్కడ పిల్లవేరులు పుట్టుచుండును. బోదెకు దగ్గరనున్న పిల్లవేరులు ముదిరినవి. బోదె కుదూరమున అనగా లోతుననున్న పిల్లవేరులు లేతవి.

65-వ పటము.



66-వ పటము.



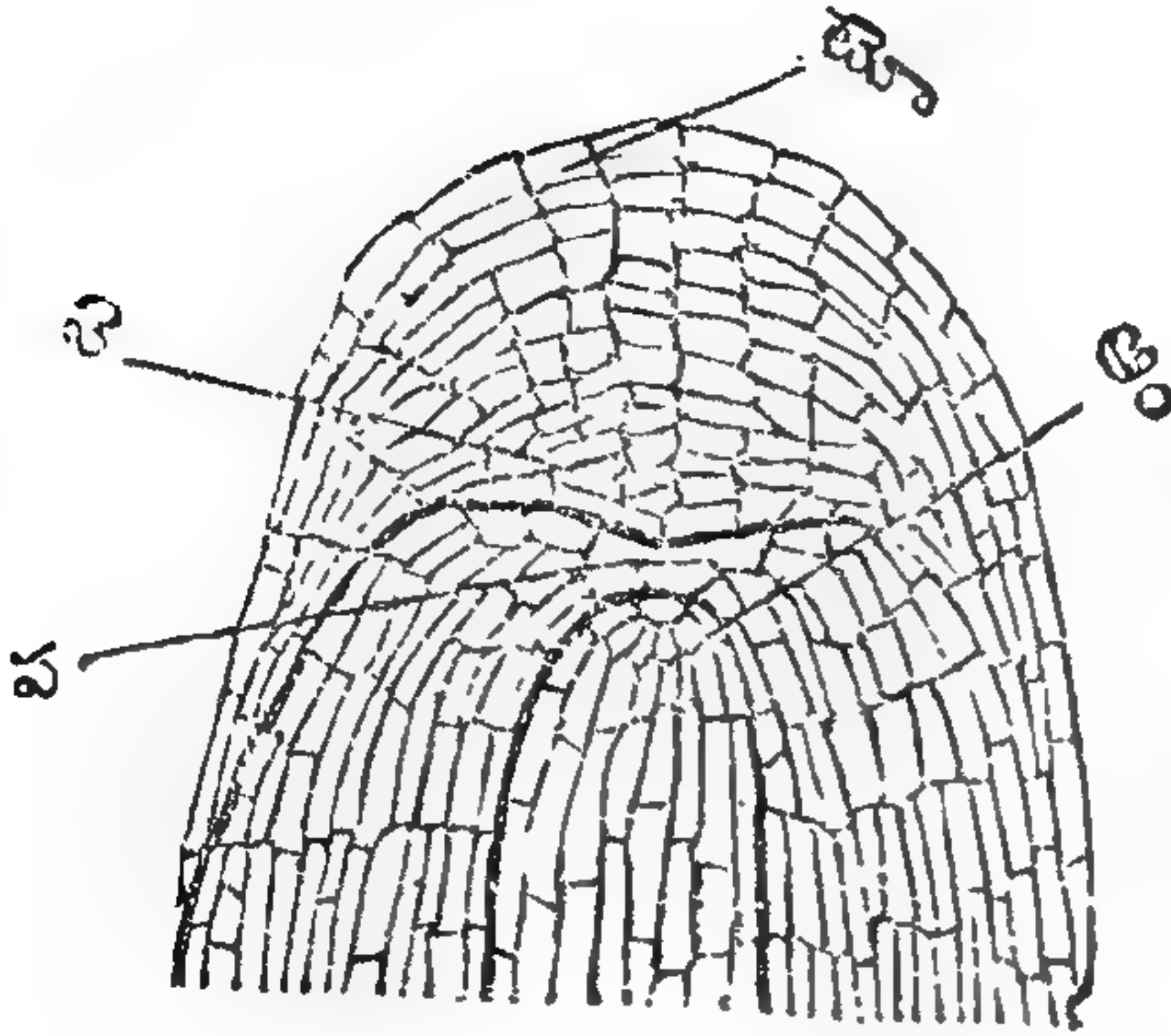
ద్విబీజదళవృక్షముయొక్క వేళ్లు. ఏకబీజదళవృక్షముయొక్క వేళ్లు.

ఏకబీజదళవృక్షములలో తల్లివేరు లోతుగ నెదుగదు (66-వ పటము చూడుము). అది మొండిదిగను పొట్టిదిగనుండి యనే కములైన చిన్నచిన్న పిల్లవేరులుగా చీలును. ఇవియన్నియు బోదె యొక్క మొదటిభాగమునుండియే పుట్టును. ఈతచెట్టు, తాటి చెట్టు వీని వేళ్లను చూడుము.

వేరుయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము.

వేరుయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణమునకును, శాఖయొక్క సూక్ష్మ నిర్మాణమునకును భేదములు స్వల్పములుగా నున్నవి. ప్రతివేరు యొక్క కొనయందును మూలరక్షణమును తోపివంటి భాగముం డును. అదిగాక తక్కిననిర్మాణము చాలవరకు కొమ్మయొక్కనిర్మా

67-వ పటము.



బ-బాహ్యలింగము. ప-పరిలింగము. అం-అంతర్లింగము. టో-మూలరక్షణమును టోపి. ఇది శాఖయొక్క ఉత్పత్తిని తెలుపు 54వ పటములో లేదు.

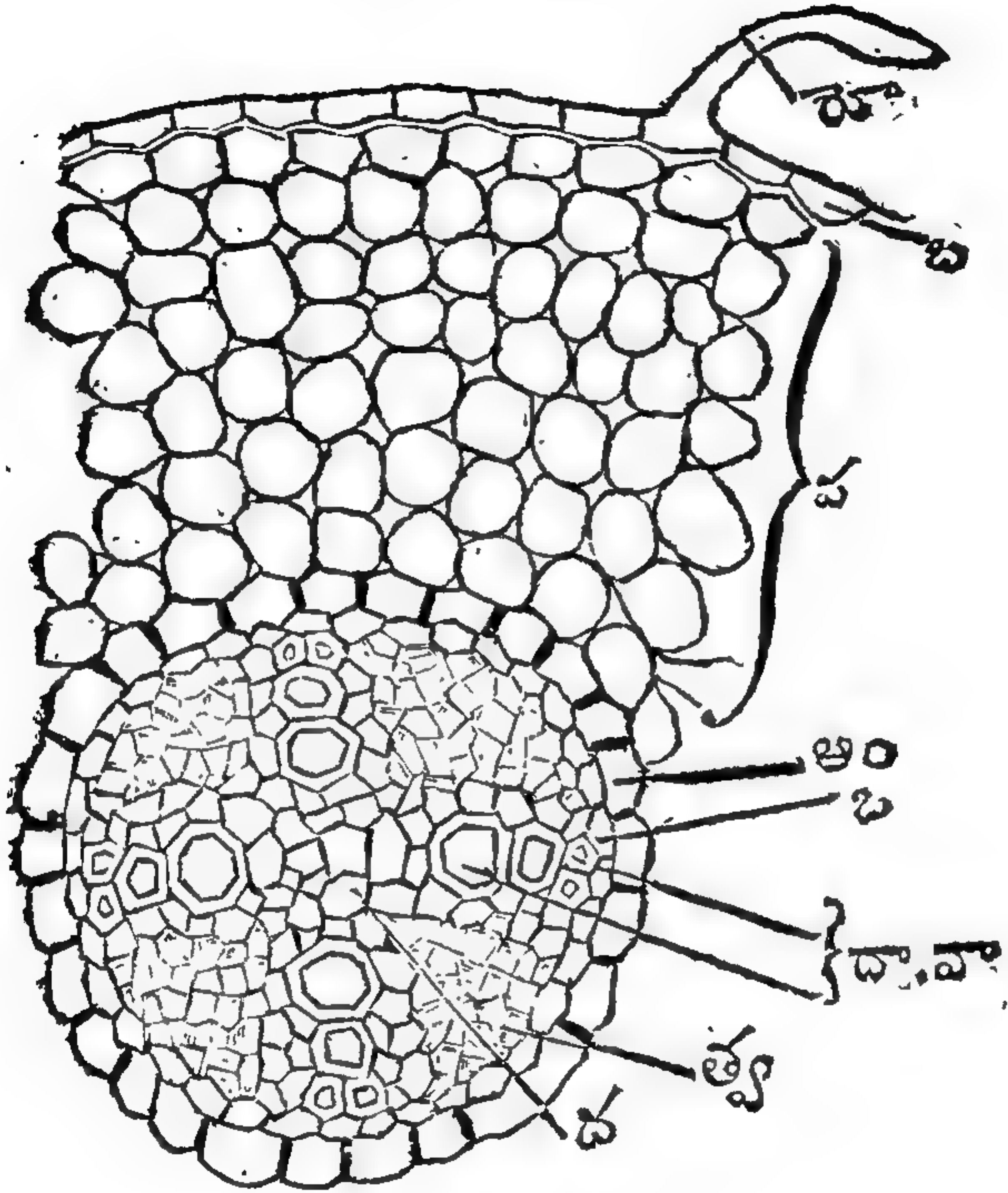
ఇవి నీటిని ఆకర్షించుటయం దెక్కువశక్తి గల్గవై వేరునకు మిక్కిలి సహాయకారులుగా నుండును.

ణమును బోలియుండును. ఈ ప్రక్కనుండు వేరుయొక్క యుత్పత్తిని తెలుపు పటమును కొమ్మయొక్క యుత్పత్తిని తెలుపు 54-వ పటముతో పోల్చి చూడుము ఈ మూలరక్షణముయొక్క చివర భాగమున మూల రోమములు

(Root Hairs) అను చిన్న చిన్న పోగులుండును. ఇవి యెల్లప్పుడు ఏకకణములు.

వారిపర్ణియందును నాచు మొక్కయందును వేరులు నూలు పోగులవలె నుండు కణములపంక్తులు. వీనికి మూలతంతువు అని పేరు. వీనినిర్మాణము మిక్కిలి సులభమైనది. కాని హెచ్చుతరగతి వృక్షములలో వేరుయొక్క వ్యాపారము లధికమగుటచేత దాని నిర్మాణమునందును చిక్కులు అధికమైనవి. (68-వ పటముచూడుము). దాని మధ్యభాగమున స్వల్పమాత్రము దవ్వయుండును.

68-వ పటము.



వేరుయొక్క అడ్డపుచీక.

ద-దవ్వ. త్వ-త్వగ్వాహికాపుంజము. దా. వా-దారు వాహికాపుంజము. బ-బిడ్డాణము. అం-అంతశ్చర్మము. ప-పట్ట. బ-బహిశ్చర్మము. రో-రోమము.

దీని వెలుపలివైపున చుట్టును వాహికాపుంజములు జేరి యుండును. వీనిలో దారువును, త్వక్కును కలిసి యేకపుంజము గానుండవు. దారువును, త్వక్కును విడివిడిగా నుండి యవి ఒకటి

విడిచి యొకటిగా త్వక్కుచుట్టును అమరియుండును. దారుపుంజములును, త్వక్కుపుంజములును సమసంఖ్యకములుగానుండును. వీని రెంటిమధ్య నుండు కొన్ని మృదుకణములు వీనిని రెంటిని వేరుపరచుచుండును.

వాహికాపుంజముల వెలుపలివైపున నొడ్డాణము (Pericycle) ఒకటి గలదు. ఇందలికణములు మూలపదార్థసహితములైన మృదుకణములు.

ఈ యొడ్డాణమునకు వెలుపలివైపున అంతశ్చర్మమునొక కణములవరుస గలదు.

దీనికి వెలుపలివైపున అనేకనరుసల కణములు గలవు. ఈ భాగము పట్ట. ఈ పట్టకు వెలుపల అన్నిటిలో చిట్టచివర కవచమగు బహిశ్చర్మకణములవరుస గలదు.

బహిశ్చర్మమునుండి యక్కడక్కడ కోమములు పుట్టుచుండును. ఇవి యెల్లప్పుడు ఏకకణములు, అనగా నీ కణము లెన్నడును చీలవు. వీనివ్యాపారము భూమినుండి నీటిని పీల్చుట.

పిల్లవేరుల యుత్పత్తి.

ఇవి ఆకులవలెను కొమ్మలవలెను బాహ్యలింగ, పరిలింగములనుండి పుట్టునవి కావు. అంతర్లింగములోని భాగమైన యొడ్డాణమునందలి కణములు కొన్ని విభాజ్యకణములుగా పరిణమించి (Become Meristematic) యవీచీలి యొక మొటిమ పుట్టును. ఆ మొటిమలో వెంటనే బాహ్యలింగ, పరిలింగ, అంతర్లింగ సంహ

తులభేదము లేర్పడును. ఈమొటిమయే వెలుపలివైపున నుండు పట్టగుండ దొలుచుకొని వైకివచ్చి పిల్లవేరగును. దీనిమార్గములో నుండు అంతశ్చర్మమును, పట్టలోని ఒకటి, రెండు వరుసలందలి కణములును ఈపిల్లవేరుకు టోపిగా నేర్పడును.

వేరుయొక్క ఉపయోగములు.

(1) భూమిలో పాతుకొనియుండి చెట్టును నిలువబెట్టుటకు చాలినంత బలము కలిగించుట.

(2) భూమినుండి ఆహారపదార్థపూరితములైన ద్రవముల నాకర్షించుట.

కొన్ని చెట్లయొక్క వేళ్లు ప్రత్యేకమైన యితరవ్యాపారము లగూడ జేయుచుండవచ్చును.

(3) ముల్లంగి మొదలగువానివేళ్లలో ఆహారము నిలువ జేయబడియుండును.

(4) మర్రి మొదలగువానిలో పెద్దకొమ్మలకు ఊతములుగా ఊడలుగా నేర్పడియుండును.

(5) చెట్లమీద ప్రాకెడు కొన్ని తీగల వేరులు నులితీగలవలె యితరవస్తువులు చుట్టుకొని తల్లితీగలు వైకెక్కుట కాధారభూతములుగా నుండును.

అయిదవ ప్రకరణము.

పూవు (The Flower)

సంతానవృద్ధి:- ఈవరకు జదివిన పుష్పములులేని వృక్షజాతిజీవులలో సంతానవృద్ధి ఎట్లు గలుగునో కొంచెము విమర్శించి దానికిని ప్రస్తుతము జదివెడు హెచ్చుజాతివృక్షములకుగల సంతానవృద్ధికిని తారతమ్యము లాలోచింతము. ఏకకణప్రాణులగు వృక్షజాతి సూక్ష్మజీవులలో స్త్రీపురుషవివక్షత బొత్తిగ గానరాదు. పసిరికపోగునం దాభేదము సూచనగా కన్పట్టినది. సంయోగమున కేర్పడిన రెండుపోగులలో నొకటి చురుకుగనుండి సంయోగవిధానమునకై ముందుగ పూనికొని యెక్కువ పరిశ్రమ జేయును. అది పురుషాంగములు గలది-అనగా మగది. రెండవది మందముగ నుండునది-ఆడుది. వారిపర్ణి, నాచుమొక్క వీనియందు స్త్రీపురుషావయవములు వేర్వేరుగా నున్నవి. కాని యవి రెండును ఏకవృక్షమునందే యుండును. వానియందలి స్త్రీ పురుషబీజము లెట్లుండునో, వానికి సంయోగ మెట్లు కలుగునో, వానినుండి సంయుక్తబీజము ఎట్లు గలుగుచున్నదో జూచియుంటిమి. సూక్ష్మ (మగ) బీజ మెల్లయెడలను చిన్నదిగను చురుకుగలదిగను ఉన్నది. స్థూల (ఆడ) బీజము పెద్దదిగను స్థావరముగను ఉండును. సూక్ష్మ (మగ) బీజములు పెక్కుగ నుండి; యవి యుక్తవయ

స్సను జెందినప్పటినుండి స్థూల(ఆడ)బీజమునకై వెదకులాడుచు బోవుచుండును. ఏక ఫలాపేక్షకములగు అనేక సూక్ష్మబీజము లలో నొక్కదానికిమాత్రమే తనకోరిక సఫలమగును. తక్కిన వన్నియు, విఫల మనోరథములై కొంతకాలమునకు నాశము జెందును.

పుష్పముయొక్క ఉపయోగమేమి?

ఇంతవరకు అనుసరించిన మీకు హెచ్చుజాతివృక్షము లందు వివాహసంబంధము లుండునని వ్రాసిన చిత్రముగ దోచు. సృష్టియందలి వివిధవర్ణములును, రూపములును గల పుష్పములు మానవుని ఆనందింపజేయునిమిత్తమై సృజింపబడినవని కొందరి యభిప్రాయము. మానవున కుపయోగముకాని పుష్పముయొక్క జన్మము నిష్ఫలమని వారు తలంచుదురు. ఒకానొక జంతువున కొక యవయవమున్నయెడల దాని యుపయోగము కూడ తోడనే యేర్పడియున్నది. ఎట్లన, మానవునకు గోళ్లు ఎందు కున్నవని అడిగిన తనకు జిల పుట్టినప్పుడు గోకుకొనుట కని చెప్పుదుము. పశువులకు కొమ్ము లెందు కుండునని యడిగిన ఆత్మసంరక్షణార్థము అనగా శత్రువులనుండి తమ్ము రక్షించుకొనుటకుఅనియు, తోకయెందు కేర్పడినదనగా జోరీగలబాధ తొలగించుటకుఅనియు జెప్పుదుము. ఇట్లే చెట్టునందు పుష్ప మేల యేర్పడినది అనుప్రశ్నకు రసికజనుల నానందింపజేయుటకనిచెప్పెడు ప్రత్యుత్తరము యుక్తముకాదని మా యభిప్రాయము. ఏలయన రమ్యమైనట్టియు, సువాసనగలవై నట్టియు పుష్పములు మానవుల యుపయోగము నిమిత్తమైమాత్రమే సృజింపబడె ననితలంచువారు, సహింపరానిదుర్వా

సనలును, వికారరూపములును గల పుష్పములు తమెట్లు సంతోష
పెట్టునని తలచెదరు? మరియు మానవున కగమ్యములైన కారడ
పులయందును, దుర్గమములగు పర్వతశిఖరములందును పుష్పించు
పూవులు తమ కెట్లు పయోగపడును? కాన పుష్పములు తమ్ము
గన్న వృక్షమునకు ఎట్లో యుపయోగకరముగా నుండునిమిత్తమే
పుట్టినవని యూహింపనగును. అవి యా వృక్షములనిమిత్తమే
యేయేపనుల నెట్లు నెరవేర్చుచున్నవో ముందు జూడగలము.
మానవులకంటె తమ కెక్కుడుగ నుపయోగపరులగు నెవ్వరో
మరి కొందరి మనముల రంజిల్ల జేసి వారివలన తాము పొందగల
కొన్ని కార్యములను నెరవేర్చికొనుటకై యీ పూవు లిట్టి గంధ
వేషాదులను ధరించునని మీరు ముందు గ్రహింపగలరు.

సమస్తజీవకోట్ల జీవితమునకు కడపటి యుద్దేశము సంతానా
భివృద్ధిచే స్వజాతిని పెంపొందించుటయే. అట్లయిన, వృక్షములు
సంతానవృద్ధి నెట్లు జెందును? అందునకై పుష్పములు ఎట్లు సహ
కారు లగును?

వృక్షజాతులందు సంతానవృద్ధి రెండువిధములుగ నున్నది.

1. అంటులు.

తల్లి మొక్కయందలి కొన్ని నియతభాగములు భూమిలో
పాతబడి తల్లివంటి మొక్కలుగా పెరుగును. మల్లె, చేమంతి మొద
లగు పూవుల మొక్కల అంటును, కంద, పెండలము మొదలగు
దుంపల మొక్కలును, చెరుకు మొదలగువాని శాఖాభాగము
లును, ఇట్టి సంతానవృద్ధి కుదాహరణములు. ఈ చెట్లకు సామా
న్యముగా కాయలుండవు.

2. గింజలు.

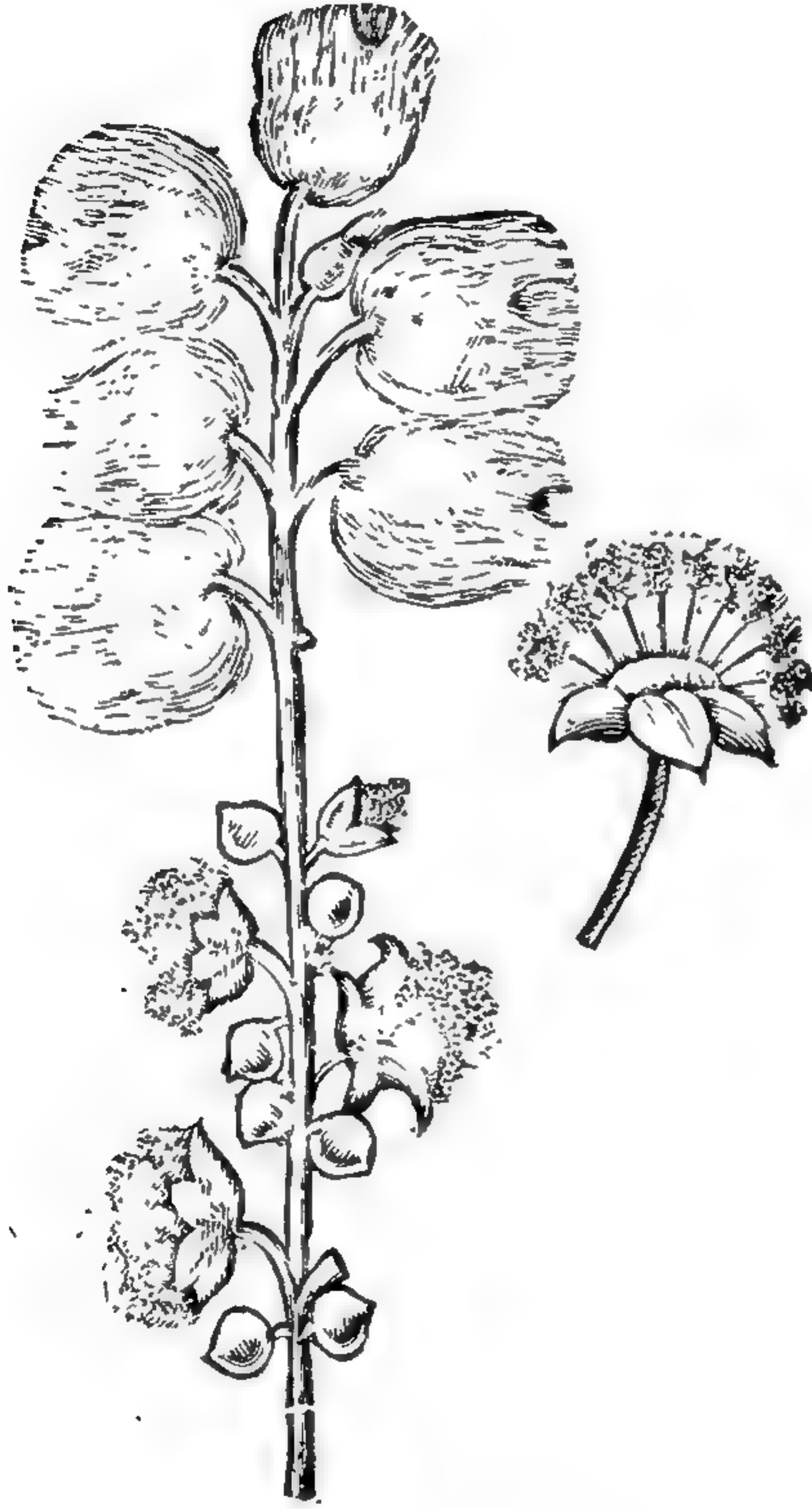
వైనిజెప్పిన సంతానవృద్ధిచే నేవ్రా కొన్నిజాతులుమాత్రమే వ్యాపించుచుండునుగాని అనేకజాతులు క్రింద చెప్పబోవునట్లు స్త్రీపురుషసంయోగమువలన ఏర్పడిన గింజలమూలముననే స్వజాత్యభివృద్ధి జెందును. ఇట్టిగింజలు దేశదేశములకు ఎగుమతికాగల వగుటచే వృక్షములు తమజాతిని మిక్కిలి దూరపుప్రదేశములకు సహితము వ్యాపింపజేయగలవు. ఇందుకొర కనేకవృక్షము లిట్టి సంతానవృద్ధిచే కోరుచుండును.

స్త్రీపురుష వృక్షములు.

స్త్రీపురుష సంయోగసహితమైన సంతానవృద్ధికి పుష్పములు సంయోగావయవములు. తాడి, బొప్పాయి మొదలగు వృక్షజాతులలో కొన్ని పోతుచెట్లను (అనగా మగవియును) మరి కొన్ని ఆడుచెట్లను గలవు. మగచెట్ల పూవులయందు పురుషాంగములు (కేసరములు) మాత్ర ముండును. ఆడుచెట్లయందు అండాశయములు *మాత్ర ముండును. ఇట్టి వృక్షములకు ఏకాంగు లనిపేరు. ఇవి గాక యనేకవృక్షములు స్త్రీపురుషాంగముల రెంటిని ఏక వృక్షమునందే కలిగియుండును. వీనికి ఉభయాంగు (మిథున వృక్షములు) లని పేరు. ఇందు కొన్ని చెట్లలో పురుషాంగములు ఒక పుష్పమునందును, స్త్రీసంబంధమైన యంగములు మరియొకపుష్పమునందును ఉండును. ఉదా.—ఆముదపుచెట్టునందు మగపువ్వులును, ఆడు పువ్వులును వేరువేరుగ నుండును. 69 వ-పటము

* అండాశయము:—మొదటి కూర్పు నందు దీనినె పుష్పగర ము అని వాడియుంటిమి. ఆ. ల.

చూడుము. ఈ రెండుజాతులపూవులును ఒక చెట్టునందే
యుండును. 69-వ పటము.

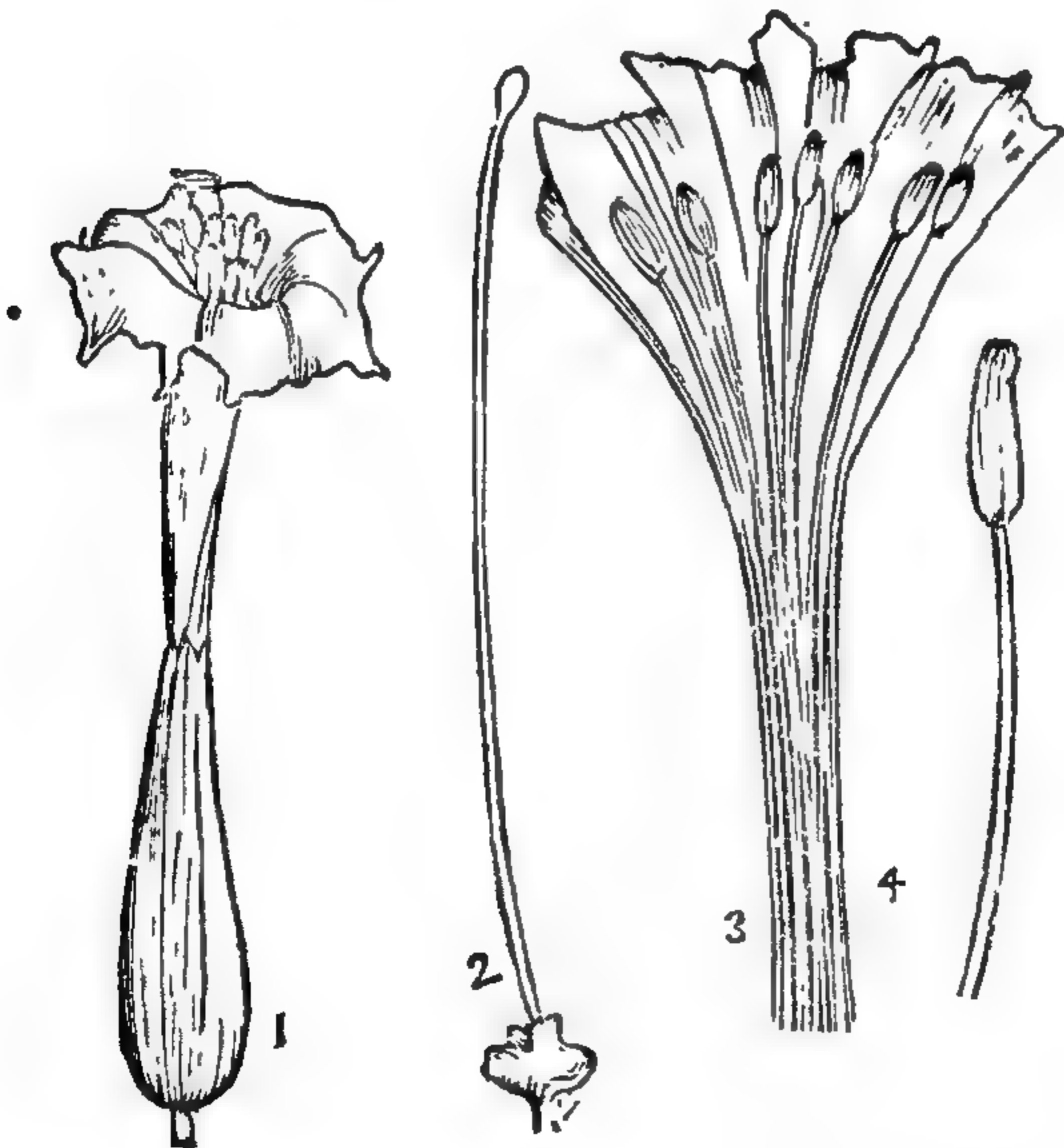


ఆముదపు పూగు త్తి.

పూవులుపై సగభాగముననుండు ఆడపూవులు. క్రింది సగభాగమున నుండు
నవి మగపూవులు. వీనిలో కొన్ని పగిలియున్నవి, వానినుండి పుప్పొడిరేణువులు
అనగా మగబీజములు చెదరిపోవుచున్నవి. కుడిప్రక్కను వికసించిన మగపూ
వొకటి కొంచెము పెద్దదిగ జూపబడినది. ఆడపూవులు గర్భవతులుకాగానేమగ
పూవులుపీడిపోవును. గర్భవతులైన ఆడపూవులనుండి ఆముదపుకాయలుపుట్టును.

అయినను అనేక వృక్షములు మిథునవృక్షములే. ఇందు స్త్రీ పురుషాంగములు రెండును ఏకపుష్పమునందే యుండును. 70 వ పటములోని ఉష్ణే త్తపూవు చూడుము. స్త్రీ పురుషావయవములు రెండును పెం పొందక అణగిపోయిన పుష్పములుగలచెట్లకు నపుంసకవృక్షము లనిపేరు. వీనిపూవులను గొడ్డుపూవులందురు. ఉదా:-మల్లె గులాబి మొదలగుపూవులు.

70.వ పటము.

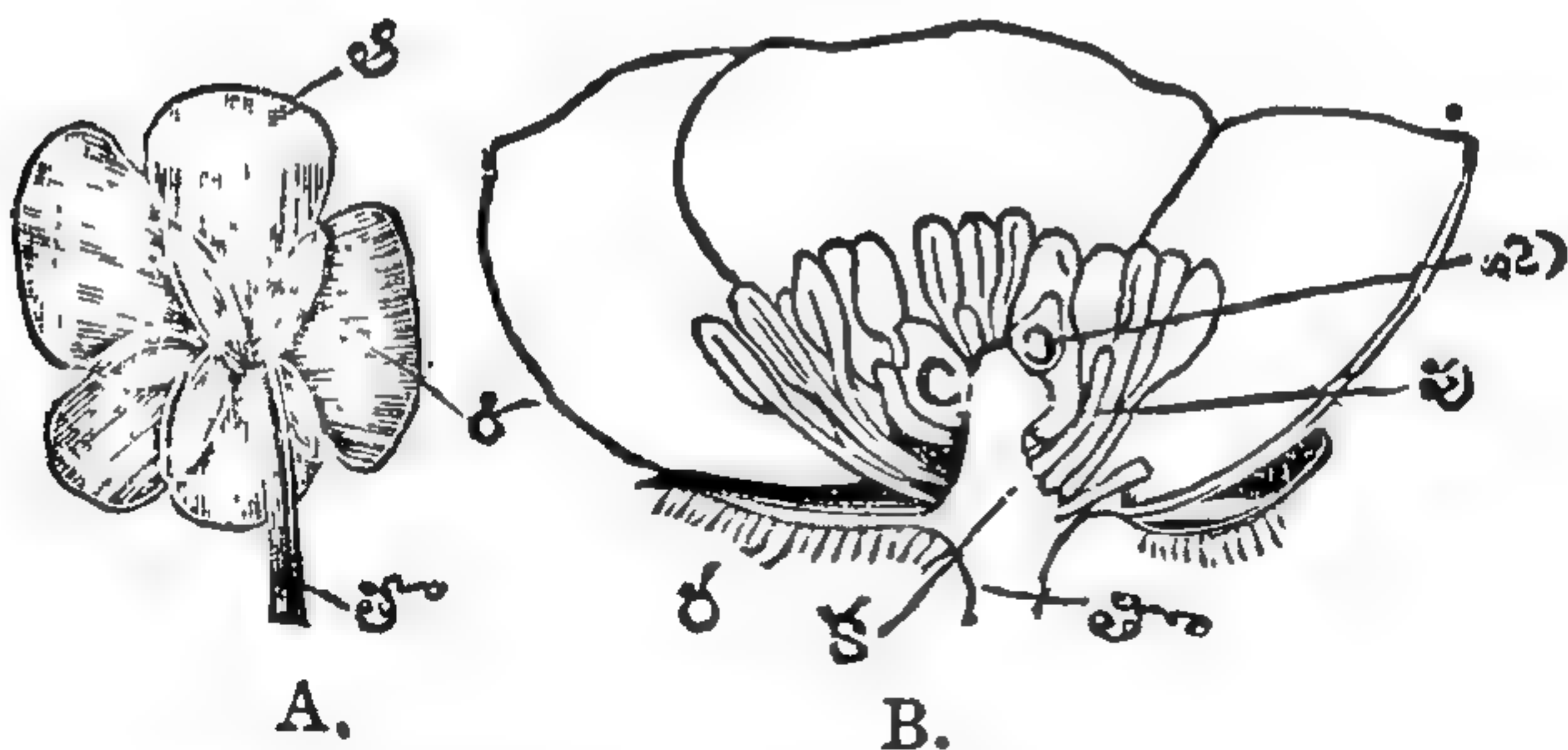


1. ఉష్ణే త్తపూవు. మిథునపుష్పము.
2. దానిమధ్య నుండు అండాశయము అనగా స్త్రీసంబంధమైన అవయవము.
3. పురుషాంగము లేడు పూవుయొక్క రేకులనంటియున్నవి.
4. ఒక పురుషాంగము ప్రత్యేకముగ చూపబడినది.

పుష్పముయొక్క నిర్మాణము.

పుష్పములు శాఖావిశేషములే యని చెప్పియుంటిమి. ఇవి యును ఉపశాఖలవలెనే ఆకునకును ప్రకాండమునకును మధ్య నున్న పంగనుండి మొటిమలుగా పుట్టుచున్నవి. శాఖనుండి ఆకులు ఎట్లుపుట్టునో అట్లే ఈ మొటిమలనుండి రేకులు పుట్టుచుండును. పూవులు సంతానవృద్ధి గలుగజేయుటకై ప్రత్యేకముగా నియమింపబడియుండుటచే, ఆ వ్యాపారమును నెరవేర్చునిమి తమై వానియందలి భాగములు తమతమ రూపములందు కొంతకొంత వరకు మార్పులను బొందియున్నవి. పుష్పమునందు సామాన్యముగా రెండుభాగములు గలవు.

71-వ పటము.



మాదిరి పుష్పముయొక్క ఆకారము.

- A. తోడిమవై పునుండి చూడగా కనుబడు రూపము. తో—తోడిమ ర-రక్షకపత్రములు 5 గలవు. ఆ—ఆకర్షణపత్రములు అయిదు.
- B. ఒక పూవును నిలువున మధ్యకు చీల్చగా నేర్పడురూపము. తో—తోడిమ. క—కర్ణిక. ర—రక్షకపత్రములు. ఆ—ఆకర్షణపత్రములు. పు—పురుషపత్రములు లేక కింజల్కములు. ఈ పుష్పమునందు అనేకములు గలవు. స్త్రీ—స్త్రీపత్రము లేక అండాశయములు. ఇవి పటములో రెండు గలవు.

అందు మొదటిభాగము తొడిమ—ఇది ఆకుయొక్క కాడను బోలియుండును. కలువ మొదలగు కొన్నిటియందీ తొడిమ మిక్కిలి పొడుగుగ నుండును. కొన్నిటియం దనేకపూవు లొక కాడ నంటి యేకగుచ్ఛముగా నేర్పడును. ఉదా:- ఎర్రగన్నేరు.

రెండవది కర్ణిక—ఇది తొడిమ చివరను కొంచెము లావుగ నుండుభాగము. దీనినుండియే పుష్పముయొక్క పత్రము లన్నియు వ్యాపించుచుండును.

సర్వసాధారణముగా పుష్పమునందు నాలుగు పత్ర భేదములు గలవు.

1. రక్షక పత్రములు (Sepals).
2. ఆకర్షణ పత్రములు (Petals).
3. కింజల్కములు (Stamens) లేక పురుష పత్రములు.
4. అండాశయములు (Carpels) లేక స్త్రీ పత్రములు.

1. రక్షక పత్రములు.

ఇవి పుష్పముయొక్క రేకులన్నిటికంటె క్రిందిభాగమున అనగా వెలుపలివై పునసామాన్యముగా నాకుపచ్చగనుండు పత్రములు. ఇవి గులాబి మొదలగు పుష్పములలో నాకుపచ్చగనుండి ముండ్లు కలిగియుండును (71-వ పటములో ర. చూడుము). దానిమ్మ ఉమ్మెత్త మొదలగు కొన్నిటిలో నీ పత్రములన్నియు నొకదాని నొకటి యంటికొనిపోయి, గిన్నెవలె నేర్పడి ప్రథమమున మొగ్గను సంరక్షించుచుండును. తరువాత కాయయొక్క పై పెచ్చుగాను ముచ్చికగాను ఏర్పడి గింజలను కాపాడుచుండును. సామాన్యముగా నాకర్షణ పత్రములును, కింజల్కములును తమతమపనులు నెరవేర్చినతోడనే పుష్పమునుండి యూడిపోవును. రక్షక పత్రము

లట్లుకాక యెల్లప్పుడు పుష్పము నంటియుండి దానిని సంరక్షించు చుండును. కొన్నిటియం దీ రక్షకపత్రములు తమపోరుగుననుండు ఆకర్షణపత్రములవలె రమ్యమైనవర్ణము కలిగియుండి పుష్పము యొక్క అందమును ఆకర్షణశక్తియును హెచ్చించును. ఎర్రకలువ మొదలగు కొన్ని పుష్పములందు ఈరక్షకపత్రములు కొంచె మాకుపచ్చగను, కొంచె మెర్రగను ఉండి కలువయాకుయొక్క ఆకుపచ్చరంగునకును, కలువపువ్వుయొక్క యెరుపురంగునకును మధ్యవర్ణమును దాల్చియుండును. మొగలి పొట్ట, మొక్క జొన్న పొట్ట, అని మనము వాడుకొను భాగములు పూవులే. వాని రక్షక పత్రములు కొంచె మించుగ నాకులవలెనే యుండును. కాన ఆకు పచ్చగనుండు ఆకునుండి వివిధవర్ణములుగల పుష్పములయొక్క రేకులు పరిణమించుటలో నీ రక్షకపత్రములు మధ్యమెట్టుగా గ్రహింపనగును.

2. ఆకర్షణపత్రములు.

ఇవి వివిధములై నరంగులు గలవిగను, స్ఫుటమైనవిగను ఉండి భృంగాదులకన్నులకు విందుజేయునట్టి పలుచని రేకులు (71-వ పటములో ఆ). సామాన్యముగా ననేక పూవులందు తామర పుష్పమునం దున్నట్లు రేకులు వేర్వేరుగా నుండును. కాని పచ్చగన్నేరు, ఉమ్మెత్త మొదలగు పూవులందువలె రేకు లొకదానితో నొకటి జేరి గంటవలె నుండవచ్చును. ఈ రేకులు తురాయిపువ్వులో నున్నట్లు ఒక్కవరుసగా నుండవచ్చును. తామరపువ్వులో నున్నట్లు అనేక వరుసలుగాగూడ నుండవచ్చును.

ఆకర్షణపత్రముల పేరు ననుసరించియే వీని వ్యాపారము భృంగాదుల నాకర్షించుట యెయున్నది. ఈ విషయమై డార్విను

(Darwin) అను నొక ప్రకృతిశాస్త్రవేత్త కొన్నిశోధనలు జేసి యిట్లు కనిపట్టెను. అతడు కొన్ని పుష్పములనుండి వాని ప్రకాశ మానమైన రేకులను ఆపూవులు చెట్టుననుండగనే త్రుంచి వేసెను. ఇట్లు చేయుటవలన భృంగాది కీటకములు ఇరుప్రక్కల నుండు అందమైన పుష్పములమీద వ్రాలుచువచ్చినను, ఈ యాకర్షణపత్రములూడి దిగంబరులైయున్న పుష్పములనై పు నకు కన్నెత్తియు చూడవాయెను. మరియుక రీ యంశమునే యీక్రిందివిధమున పరీక్షించిరి. చక్కగ వికసించిన ద్రాక్షపూ గుత్తుల కొన్నిటిపై వీరు మిక్కిలి పలుచనివస్త్రమునుచుట్టి యా పుష్పములను తేనెటీగలు మొదలగువాని కగమ్యముగ జేసిరి. ఇరుప్రక్కల నుండుపుష్పములు కొంతకాలమువరకు నాభృంగా దులకు విందు చేయుచు పిమ్మట కొద్దికాలములోనే తమ యాక ర్షణపత్రముల విసర్జించి దిగంబరులగుచు వచ్చెను. కాని యీ పలుచనివస్త్రముచే మూయబడినపుష్పములు రెండు మూడు వారములవరకు తమ శృంగారరూపమును విడువవాయెను. ఇట్టి భేదమునకు కారణ మేమియని చర్చించి, రేకులూడిన పుష్పములు గర్భవతులై యున్న వనియు, మూయబడిన పుష్పము లింకను గర్భ వతులు కాలేదనియు, గర్భవతులైన పుష్పములు తమ యలం కారములకై యంతగా శ్రద్ధజేయవనియు, గర్భవతులు గాని పుష్పములుమాత్రము తమ మనోరథము సిద్ధించువరకు తమ సౌందర్యమును విడువ వనియు అతడు కనిపట్టెను. తదనుకూల ముగా, కప్పబడని పుష్పములనుండి యనేకములగు కాయ లేర్ప

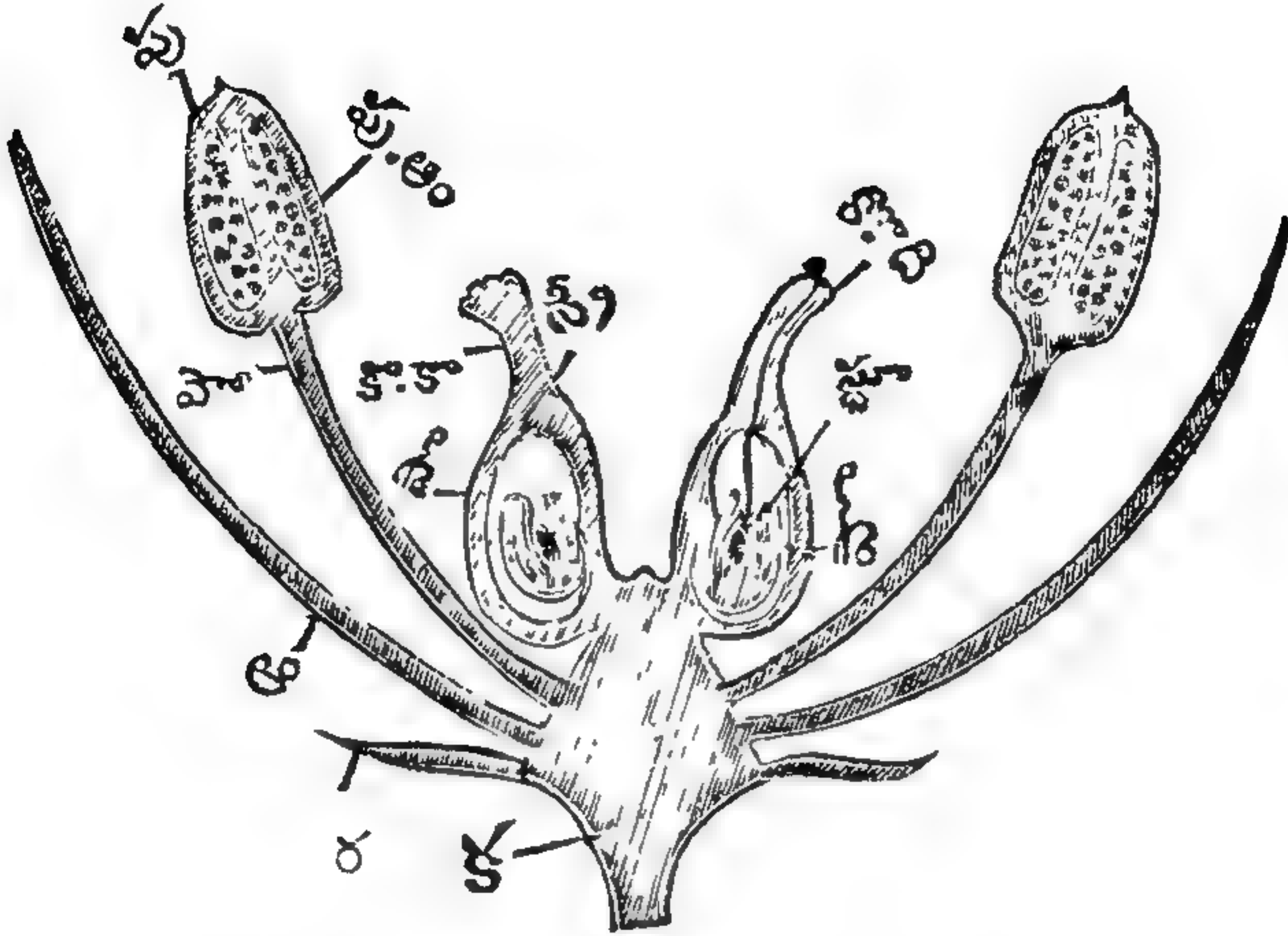
డెను, గాని యాకప్పబడిన పుష్పములనుండి యవి మూయబడి యున్నంతకాలము కాయలు పుట్టలేదు. ఇంతేకాక వానిపై గప్పిన వస్త్రము తీసివేయబడినతోడనే తుమ్మెదలు వానిపై జుమ్మని వ్రాలుచుండుటయు నవి పిమ్మట గర్భవతులగుటయుజూడగలిగెను. దీని నిబట్టి చూడ పుష్పములు తమంతట తాము గర్భవతులు కాజాలవనియు, అట్లు గర్భవతులగుటకు భృంగాదుల సహాయ మేటికో కావలసియున్నదనియు, అట్టి సహాయకారుల నాకర్షించుటయే యీ రమ్యమైనపుష్పముల యుద్దేశమనియు మన మూహింపనగు. ఇట్లాకర్షింపబడు తుమ్మెదలు మొదలగునవి పుష్పముల కెట్టి యుపయోగకారులో ముందు జూడగలము.

3. కింజల్కములు లేక పురుషపత్రములు. .

పైని జెప్పబడిన రక్షక ఆకర్షణపత్రములు రెండునుగూడ సంతానవృద్ధికి సహాయభూతములేగాని యంతగా ముఖ్యవయవములు గావు. ఇవి లేకయే కొన్నివృక్షములు సంతానవృద్ధి నొందును. కింజల్కములును, అండాశయములునుఇందునకు ముఖ్యంగములు. ఇవి సామాన్యముగా ఆకర్షణపత్రముల పై భాగమున నుండును. ఇందు కింజల్కములు పురుషభాగము. అండాశయము స్త్రీ భాగము.

కింజల్కములు సామాన్యముగా తామరపువ్వు ఉమ్మెత్తపువ్వు లందువలె పొడుగుగను, సన్నముగను ఉండును. వీనికి కేసరములని యుపేరు. ఇందు రెండుభాగములుగలవు. సన్ననిదారమువంటి మొదటిభాగమునకు పోగు(Filament) అని పేరు(70, 72, 73-వ పటములు చూడుము). దానిచివర నంటియుండు చిన్న జీలకర్రపాయవంటి

72-వ పటము.



స్త్రీ) పురుషపత్రముల ఆకారముల చూపు పటము.

క—కర్ణిక.

ర—రక్షకపత్రములు.

అ—ఆకర్షణపత్రములు.

పు—పురుషపత్రములు లేక కింజల్కములు. ఇందు రెండుభాగములు గలవు.

పొ—పొగు; పు. అం—పురుషాంగము. ఇందు గల సూక్ష్మబీజములు (పుప్పొడి రేణువులు) నల్లనిచుక్కలుగా జూపబడినవి.

స్త్రీ)—స్త్రీ)పత్రము లేక అండాశయము. ఇందు మూడుభాగములు గలవు..

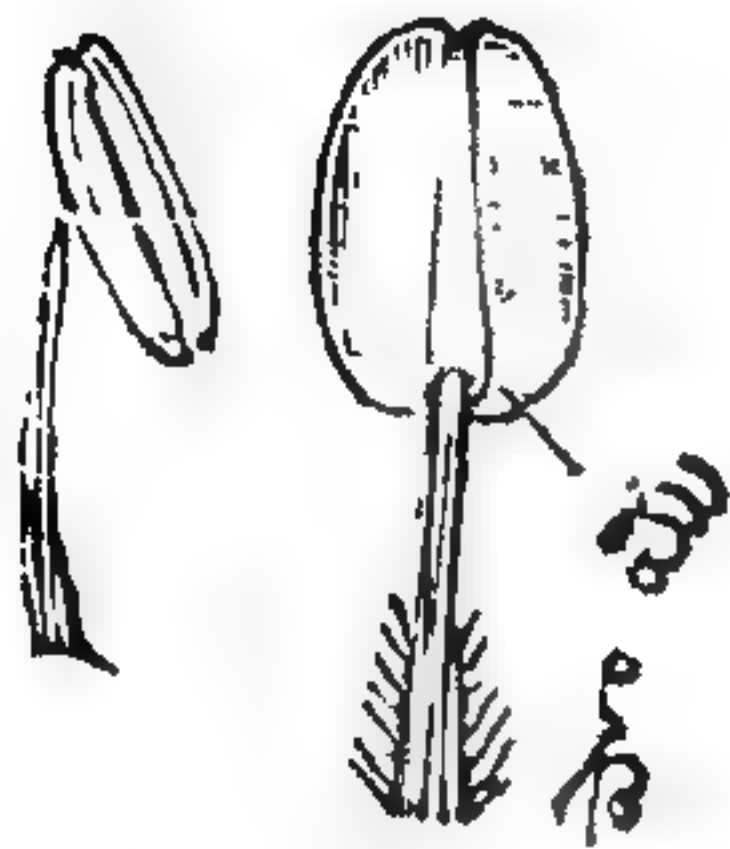
(1) పొ-పొట్ట. (2) కొ. కా-కొనకాడ. (3) కొ. ది-కొనదిమ్మ

స్థూ-స్థూలబీజాశయము. కుడివైపుననున్న కొనదిమ్మమీద నొక సూక్ష్మ బీజము జేరియున్నది. అది క్రమముగా పటములో జూపబడిన నల్లని

గీటుదారిని స్థూలబీజాశయమున జేర బోవుచున్నది.

ముక్కు రెండవభాగము. ఈముక్కులు పురుషసంబంధమైనబీజము

73వ-పటము.



A. B.

తురాయిపువ్వునందలి పురుషపత్రము లేక కింజల్కముయొక్క ఆకారములు.

A. ముందునుండి చూచునప్పుడు కనుబడు చూడుము. ఆకారము.

B. వెనుకనుండి చూచునప్పుడు కనుబడునది. పో-పోగు. ము—ముక్కువంటి పురుషాంగము.

లు గలిగినవగుటచేత వీనికి పురుషాంగము

లు(Anthers) అను పేరు గలిగెను. ఒక్కొక్క పురుషాంగము సామాన్యముగా రెండు వృత్తములు (Lobes) గా విభజింపబడియుండును. ఆవృత్తముల రెంటిమధ్యనుండు సరిహద్దు ఒక చారవలె పైకి తెలియుచుండును. ఈవృత్తములేసూక్ష్మ

బీజాశయములు. ప్రతి వృత్తమునందు పుష్పాడితిత్తులు(Pollen sacs) అను రెండు గుండ్రని తిత్తులుండును. 74-వ పటమా

చునప్పటికీ పుష్పాడితిత్తులుసూక్ష్మబీజము (Microspores)

74-వ పటము.

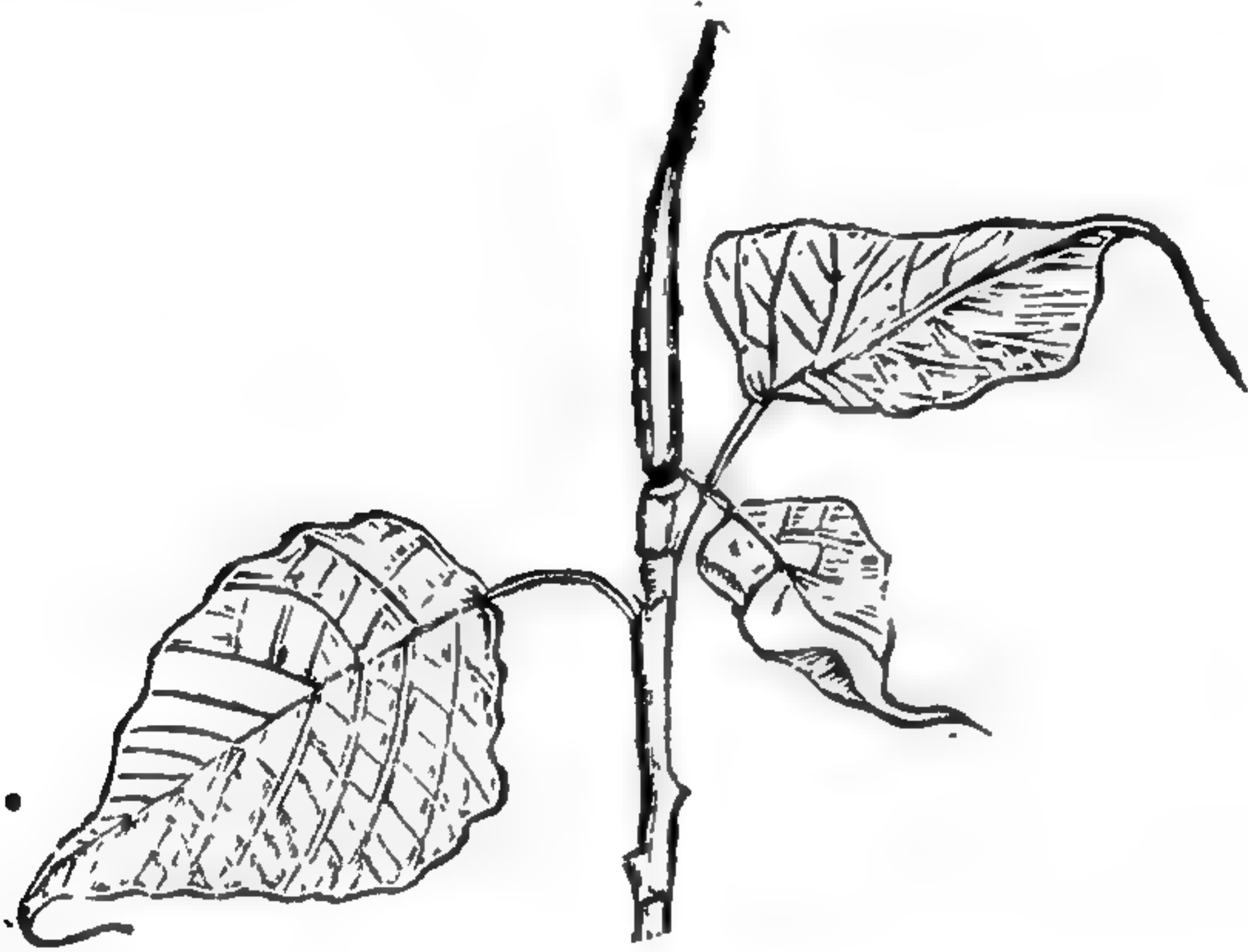


లతో నిండియుండును. సామాన్యముగా పుష్పములపై నంటియుండు దుమ్మువంటి పుష్పాడి రేణువు లీ సూక్ష్మబీజములే.

కింజల్కములు ఆకులయొక్క పరిణామరూపములు.

లేతయాకులు ప్రథమమున వెడలునప్పుడు పొడుగైన గొట్టములవలె చుట్ట చుట్టుకొని వచ్చుచుండుట తరుచుగ చూచుచుండుము. అరటాకు మోవునుచూడుము. ప్రక్క పటములోని

రావిచిగురుయొక్క కొనయందలి లేత యాకులు మొగ్గవలె నెట్లు
ముడుచుకొని యున్నవై చూడుము. ఇట్లే అనేక పత్రములు
సన్నముగను, పొడుగుగను రూపభేదములు జెందుచుండుట
యొక విచిత్రము గాదు. 75-వ పటము.



రావిచిగురు.

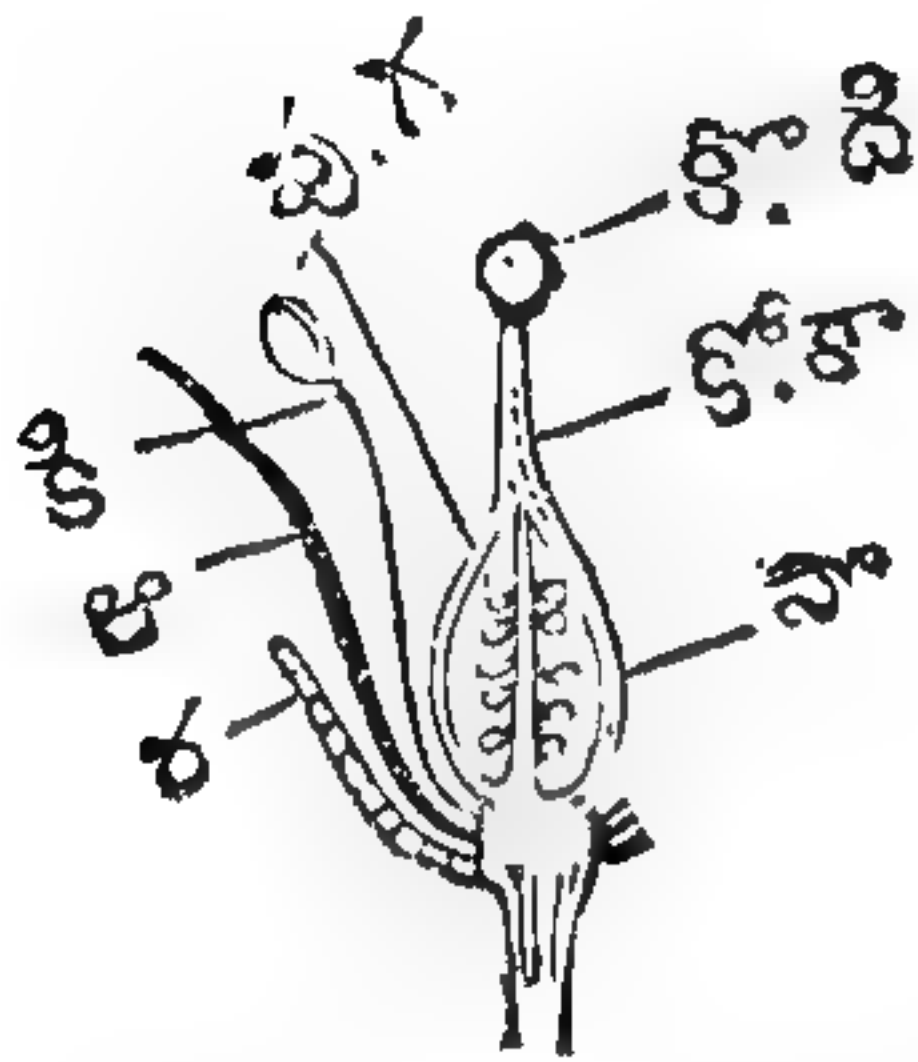
కింజల్కములు సామాన్యమైన ఆకులనుండి క్రమముగ నెట్లు
పరిణమించెనో తెలిసికొనుట కొక యుదాహరణము చూపె
దము. కలువపూవును చూడుము. దీని రక్షకపత్రములు ఆకు
పచ్చనిరంగుగలిగి ఆకర్షణ పత్రములకును ఆకులకును మధ్య
అంతస్తుగానున్నట్లు జెప్పియుంటిమి. ఆకర్షణపత్రములు ఆకుల
యొక్క పరిణామరూపములే యని వైనివ్రాసియున్నాము.
మొగలి పూవునందలి ఆకర్షణపత్రములు కొంచెమించుగ ఆకుల
వలెనే యుండునుగదా. ఎర్రకలువపూవును పరీక్షించిన యెడల
నీ యాకర్షణ పత్రములు క్రమముగ పురుషపత్రములుగా నెట్లు
మారునో, అట్లు మారునప్పుడు మధ్య ఎన్ని అంతస్తులుగల

రూపభేదము లుండునో చూడవచ్చును. మొట్టమొదట ఆకర్షణ పత్రములలో కొన్ని కొంచెముసన్నమగును. క్రమముగా వీని సన్నదనము వైవరుసల కెక్కిన కొలదిని హెచ్చుచుండును. ఇవి యన్నియు ఆకర్షణ పత్రములవలె ఎర్రగనే యుండును. తరువాత నీ సన్ననిపత్రములు కొంచెము దళసరిగల వగును. దీని పైయంతస్తునందలి పత్రముల కొనయందు లోపలితట్టున రెండు నిలువుగీట్లు గన్పట్టును. ఈగీట్లలే క్రమముగా సూక్ష్మబీజాశయము లనబడు వృత్తములుగా పరిణమించును. అనగా నాపత్రములు పురుషాంగముల ధరించును. వీని పైయంతస్తునం దుండు రేకులు క్రమముగా ఆకర్షణ పత్రముల అందమును పోగొట్టుకొని పురుషాంగముల ధరించుటయే ముఖ్యవ్యాపారముగ నేర్పరచుకొని హెచ్చుమార్పుల జెందును. ఇట్టి స్థితియందు ఈ పురుషపత్రములు ఆకర్షణ పత్రములనుండి పరిణమించినవని చెప్పిన సరియో కాదో యనుసందేహము గలిగించునంతటి మార్పు గలుగుచున్నది.

కొన్ని పుష్పములయం దీ పురుషపత్రములన్నియు తమ మొదటిభాగములందుగాని, చివరభాగములందుగాని యొకదాని నొకటి అంటుకొనిపోయి యుండును. గంగరావిపూవునందు వీనిమొదల్లన్నియు నొక దిమ్మగా నేర్పడి యాదిమ్మమీద పురుషాంగములన్నియు క్రిక్కిరిసి యంటియుండును. మందారపూవునందు పోగులన్నియుజేరి యొక గొట్టముగా నేర్పడి, దాని చివరభాగమున పురుషాంగములు మాత్రము వేరువేరుగా నంటి యుండును.

4. అండాశయములు లేక స్త్రీ పత్రములు.

76-వ పటము.



ర-రక్షకపత్రము. ఆ-ఆక

ర్షణ పత్రము. కి-కింజల్కము.

ఇవిమూడును రెండవ ప్రక్కను

త్రుంచి వేయబడియున్నవి. అం.

అండాశయము, పా-పొట్ట. దీని

లోపల గింజలుగలవు. కొ.కా-

కొననాడ. కొ. ది-కొనదిమ్మ.

పుష్పముయొక్క తొడిమ చివర

నుండు కర్ణికయనుభాగమునంటి సా

మాన్యముగాపురుషపత్రములపై భా

గమున అండాశయముండును (72వ

పటములో స్త్రీ, 76వ పటములో అం.

చూడుము.) ఒక్కొక్క పుష్పమునందు

సామాన్యముగా నొక్క అండాశ

యమే (Carpel) యుండును. కాని

నారింజ మొదలగుపూవులందు అనేక

అండాశయములుండవచ్చును.

అండాశయములు ఆకులయొక్క

పరిణామ రూపములు.

అండాశయములు ఆకులనుండియే పరిణమించినవగుటచేత

వానికి స్త్రీపత్రము అనియు పేరుగలదు. ఇవియును ఆకుల

యొక్క రూపమునందు గలిగెడు భేదమే యని మున్నందుగా

తెలిసికొనుట కష్టమే. ఈవిషయమును చక్కగ తెలిసికొనుటకై

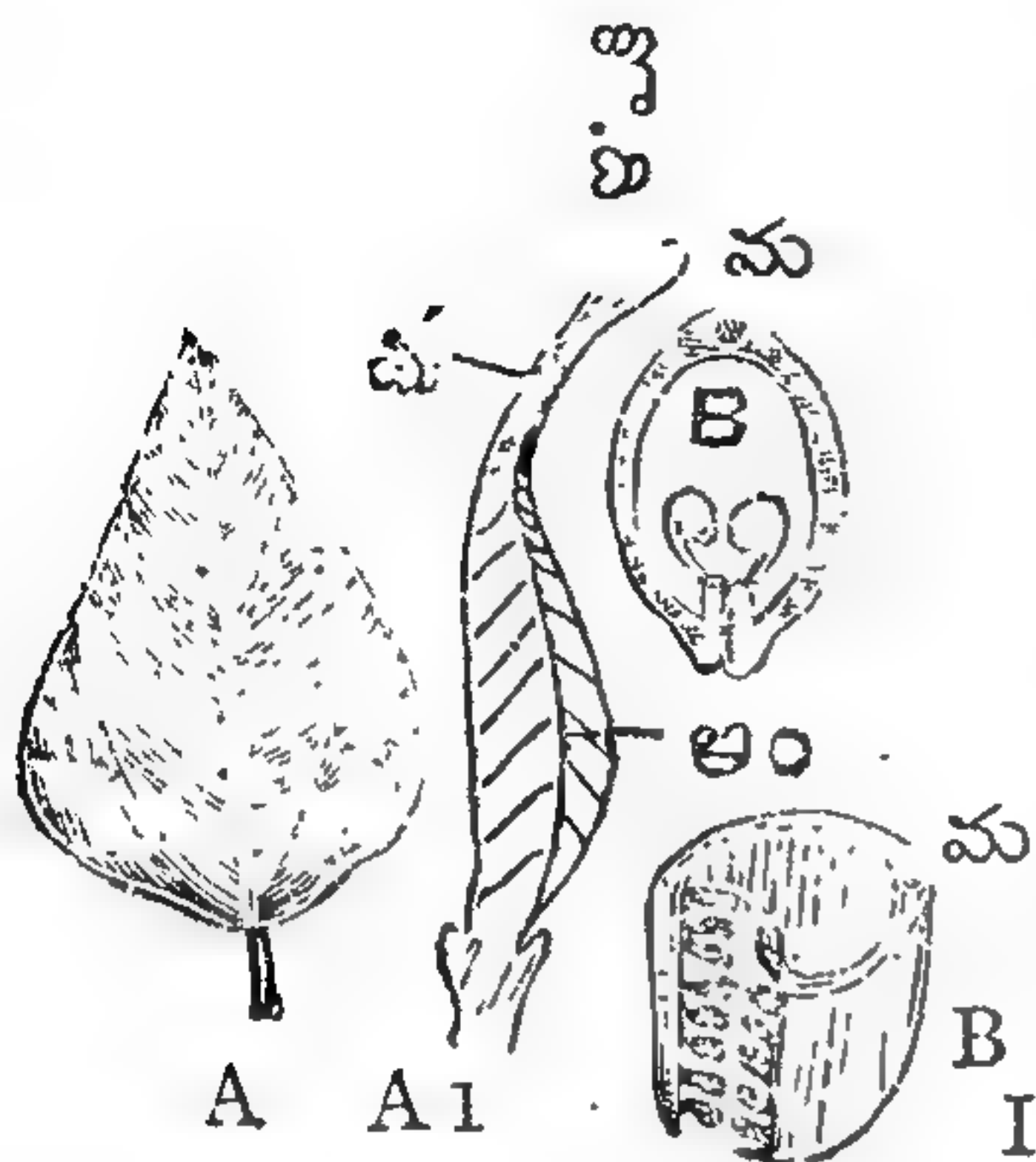
యొక చిక్కుడుపూవు నెత్తుకొని యీక్రిందిప్రకారము పరీక్షిం

పుము. దీని రక్షకపత్రములన్నియు నొకటిగానంటి గిన్నెవలె నగు

ను. ఈ గిన్నె అయిదుపత్రముల పొందికచే నమర్పబడినదని దాని

కొనయందు అయిదు విభాగములచే తెలియగలదు. దీని ఆకర్షణ

77-వ పటము.



A. చిక్కుడాకు. ఈ ఆకును నిలువున ఈ నెయ్యెద్దకు మడువగా నేర్పడిన రూపమే A1 లో. జూపబడినట్లు అండాశయముగా పరిణమించి దానినుండి కాయ పుట్టుచున్నది. మ-మధ్య ఈ నె కొ.ది-కొనదిష్టు. అం- ఆకుయొక్క అంచులు చేరి యతుకుకొనినచోటు.

B B1-చిక్కుడుకాయను అడ్డముగ కోసి దానినడిమి గొట్టముగుండ చూచునప్పుడు కనుబడు రూపము. మ-మధ్య ఈ నె. ఆకుయొక్క అంచులు అతుకుకొని యేర్పడిన తలగడను గింజలంటియున్నవి.

పత్రములు కొన్నిజాతులలో తెల్లగను మరి కొన్నిటిలో ఊదారంగుగను ఉండును. పుష్పకేసరములు పది యుండును. వీని నన్నిటిని నెమ్మదిగ త్రుంచివేయుము. పిమ్మట దానిలోపల 77-వ పటములోజూపిన ప్రకారము ఒక సన్ననిదియు పొడుగునైన చిన్నకాయవంటి దుండును. ఇదియే

అండాశయయు. ఒక ఆకే ఇట్లు పరిణమించినదని గ్రహించుటకై యొక చిక్కుడాకును గైకొనుము. ఆయాకుయొక్క అంచులు పొడుగుననుకలియునట్లుగా పటములో A_I లోజూపినట్లుగా మధ్య యీ నెయ్యెద్దకు మడుపుము. అట్లుచేయునప్పుడు ఆకుయొక్క మధ్య యీ నెయ్యెద్దయొరగాను, ఆకుయొక్క చుట్టంచుకూర్పు ఒక యొరగాను, ఏర్పడును. ఇట్లు మడచిన ఆకుయొక్క అంచులు అంటుకొని పోవుటవలన నొకసంచి యేర్పడును.

అట్టి సంచియొక్క మొదలును చివరయును సన్నముగను మధ్య భాగము లావుగను ఉండును. అందు చివరభాగము మిక్కిలిపొడుగుగ నెదిగి యొకకాడవలె నగును. దానికి కొనకాడయని పేరు. (76-వ పటములో కొ. కా. చూడుము). ఆకాడచివరనుండు గుండువంటి భాగమునకు కొనదిమ్మ యనిపేరు (కొ. ది.) ఈ కొనదిమ్మనుండి యెల్లప్పుడు నొక జిగురుపదార్థము స్రవించుచుండును. బోలుగనుండు గొట్టము వంటి మధ్యభాగమునకు పొట్టయని పేరు. దానిపొట్టయొక్క లోపలిభాగమున మధ్య ఈనెకు ఎదురుగనుండు అంచు పొడుగునను ఉబ్బి యొకతలగడవలె నేర్పడును. ఈతలగడకు అండపోషకమనిపేరు. ఈతలగడ హెచ్చుజాతి జంతువుల స్త్రీలగర్భమునందుండుమావి (Placenta) వంటిది. చిన్నచిన్నతొడిమలచే నీ మావి నంటివెట్టుకొని కొన్ని యండాకృతిగల స్థూలబీజాశయము లుండును. ఈస్థూలబీజాశయములే గింజలగును. ఈగింజలు జంతుజాతిశిశువులవలెనే మావిద్వారా తమ తల్లిగర్భముయొక్క గోడ నంటియుండుటజూడ నీ రెంటికి గలసారూప్యము వెల్లడికాగలదు. ఈ స్థూలబీజాశయము లను అండములు(అనగాగుడ్లు)అనియు వాడుదురు. ఇట్టి అండములుగలతిత్తియే అండాశయము. సామాన్యముగా నిట్టిఅండాశయము ఒక్కొక పుష్పమునందు ఒక్కొక్కటియేయుండును. అట్టి పుష్పమునుండి యొక్కకాయయేపుట్టును. ఆ కాయయందు ఒక్కటే బిలము అనగా అరయుండును. కొన్నిపుష్పములందు

అనేక అండాశయములుండి అనేక కాయలుపుట్టును. ఈ కాయలన్నియు నొక్కగుత్తిలోనుండును.

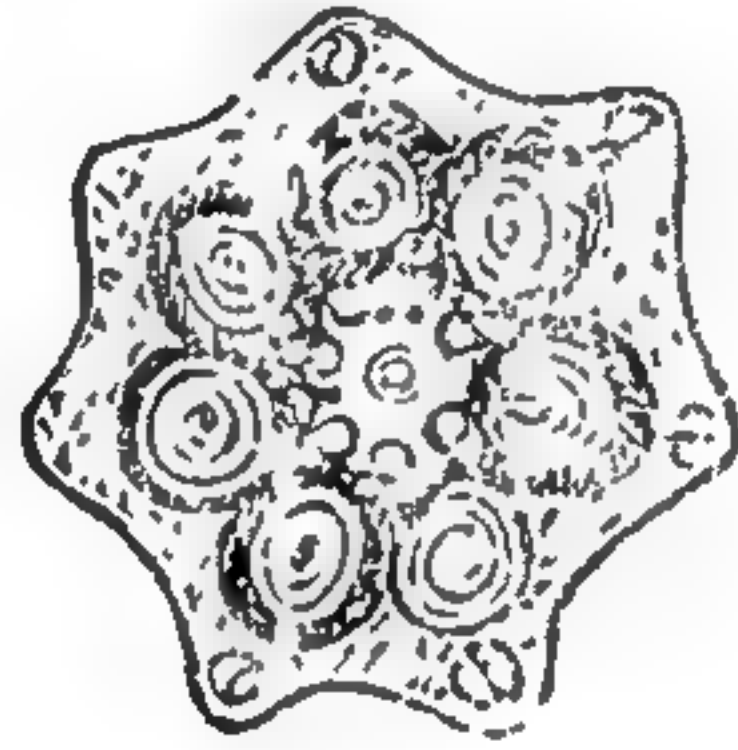
మరికొన్ని పుష్పములలోని అండాశయములన్నియు 78-వ పటములో 1 లో చూపబడిన ప్రకారము మధ్యభాగమునగాని 2 లో చూపబడిన ప్రకారము అంచునగాని అంటుకొనిపోయి ఒక్కకాయగా నేర్పడును. 79-వ పటములో బెండకాయను

78-వ పటము.

79-వ పటము.



1. ఇందు 5 అండాశయములు మధ్య భాగమున అంటుకొనియున్నవి.
2. ఇందు 6 అండాశయములు కాయ యొక్క అంచున మాడు జతలు గా అంటియున్నవి.



బెండకాయను అడ్డముగా కోయగా నేర్పడు చక్రము.

అడ్డముగాకోయగా నేర్పడు గూపము చూపబడినది. అందు 7 బిలములుగలవు. ఒక్కొక్క బిలములో ఒక్కొక్క గింజ కనబడుచున్నది. అండాశయము లొకదానిప్రక్క నొకటి జేరియుండుటచేత నే నారింజ, పంపరపనస మొదలగువాని కాయలయందలి తొనలేర్పడుచున్నవి. ఇం దొక్క తొన యొక్కొక్క అండాశయము.

స్త్రీపురుషసంయోగము.

సామాన్యముగా నేక పుష్పమునందే పురుషప్రతములును, స్త్రీప్రతములును రెండును గలవని చెప్పియుంటిమి. ఇట్లుండినను

ఒక పుష్పముయొక్క పురుషపత్రమునుండి యుద్భవించెడు సూక్ష్మబీజములు ఆ పుష్పమునందలి స్త్రీపత్రములోని స్థూలబీజములతో సంయోగము నొందవు. అట్లాకవేళ సంయోగమునొందినను, దానివలనగలుగు సంతానము మిక్కిలి బలహీనముగ నుండును. ఏలయన, ఆ బీజములు రెండు నొక పుష్పములో జన్మించినవగుటచే అన్న చెల్లెండవంటివి. మానవులలోసహిత మిట్టి వివాహసంబంధములు గ్రాహ్యములు కావు. సంయోగమునకు రక్తసంబంధ మెంతదూరముగ నున్న సంత మంచిదని చెల్లుసహితము బోధించుచున్నవి. కావుననే మేనరికములు మొదలగు సమీప బాంధవ్యములు నిషేధింపదగినవి. ఇట్టి సంబంధములవలన కలుగు సంతానము బలహీనముగ నుండును. పంశ పారంపర్యముగావచ్చు మతిభ్రష్టత, క్షయ, కుష్టు మొదలగు కొన్ని వ్యాధులు అట్టి వివాహసంబంధములచే తరతరములకు హెచ్చుచుండునని ఇప్పటి వైద్యులయభిప్రాయము.

ఇంతేకాక ఏకపుష్పమునందలి స్త్రీపురుషబీజములు సంయోగము నొందకుండ సృష్టియందలి కట్టుబాట్లు కొన్ని కానబడుచున్నవి.

1. ఒక్క పుష్పమునందలి స్త్రీపురుషబీజము లెన్నడును ఒక్కసారిగా వికసింపవు. సామాన్యముగా కింజల్కములు ముందు వికసించును. అందలి సూక్ష్మబీజములు సంయోగమునకు సిద్ధముగ నున్నప్పుడు అండాశయమువికసింపదు. అనగా స్వకుటుంబములోని పురుషబీజము లన్నియు ఖర్చుపడువరకును స్త్రీబీజములుయు క్తవయస్కములుగావు. కాన ఆ రెంటికిని సంయోగ మసాధ్యము.

2. మరియు స్త్రీపురుషబీజము లొక్కసారిగా వికసించిన పుష్పములలో సహితము, ఇట్టి యుపద్రవము గలుగకుండ, ఆ పుష్పములోని స్త్రీపత్రములు కింజల్కములకంటె మిక్కిలి పొడుగుగ నెదుగును. ఇందుచే పురుషబీజములు స్వకుటుంబములోని అనగా నేకపుష్పములోని అండాశయముపై బడనేరవు.

3. పురుషపుష్పములును స్త్రీపుష్పములును ఒక్కటే గుత్తియందుండు పుష్పములలో సహితము ఆ గుత్తియందలి మగపూవులయందుండు బీజములసంపర్కము దానియందలి ఆడపూవులకు గలుగకుండ కొన్నియేర్పాటులుగలవు. 69-వ పటములోని ఆముదపుపూగుత్తినిచూడుము. అందలి ఆడపూవులు పైభాగముననున్నవి. మగపూవులు క్రిందిభాగముననున్నవి. మగపూవులలోని పురుషబీజములుచెదరిపడినను అవి క్రింది వైపునకు పడునుగాని అదే గుత్తియందు పై భాగముననున్న ఆడపూవులపై సామాన్యముగా పడజాలవు. ఇందువలన దగ్గర సంబంధములనువిడచి దూరపు సంబంధములలో వివాహమాడుట వృక్షములయంద్రేశమని తోచుచున్నది.

ప్రతి పుష్పమును దూరపుకుటుంబములోని పురుషబీజముల కాశించుచుండుటచేత నట్టి బీజములను తమకుసమకూర్చుటకు దూతలు కావలసియున్నారు. అట్టిదూతలు మూడుజాతులవారుగలరు. అందు మొదటివియు ముఖ్యమైనవియునగు దూతలు భృంగాదులు అనగా తుమ్మెదలును, తేనెటీగలును, చీమలును, రాత్రులయందు సంచరించుచుండు కొన్ని యితరములగు కీటకములును; రెండవదూత వాయువు; మూడవదూత నీరు.

1. భృంగాదులు.

పుష్పములు భృంగాదులను తమచక్కదనముచే నాకర్షించి తమ వాసనలచే నానందింపజేసి, తమ మకరందమును వానికి కానుకగా నిచ్చును. అందు కొన్నిపురుగులు దుర్వాసనయందు ఆసక్తిగలవగుటచేత, వానికి తృప్తి కలుగజేయుటకై కొన్నిపుష్పములందుర్వాసనలగూడ భరించియుండును. ఇంక నవి యెన్నెన్నో చోద్యములనుచేయును. వీనినిగూర్చి యిచ్చట వ్రాయుటకు స్థలముచాలదు. ఈ భృంగాదుల రాకపోకలచే వీలుపడినంత యుపయోగమును పొందుటకుగాను కొన్ని పుష్పములు ప్రత్యేకమైన ఆకారములను గలవిగాగూడ సృజింపబడినవి. ఎట్లన, వానియందలి మకరందము పుష్పముయొక్క మొదటిభాగమున నెక్కడనో లోపలగా నొక ప్రత్యేకతిత్తిలో కూర్చి పెట్టబడును. దానిని త్రాగుటకై యీ భృంగాదులు పుష్పములపై గూర్చుండునప్పుడును, అవి వంగి మకరందమును త్రాగునప్పుడును, తటాలున లేచి ఎగిరి పోవునప్పుడును అనాలోచితముగా (Unconsciously) తమ శరీరముమీద కింజల్కములనుండి రాలెడు పురుషబీజముల భరించి వానిని ఇతరపుష్పములలోనికి గొనిపోయి యందలి స్త్రీపత్రముల కొసంగును.

ఇట్లు భృంగాదులశరీరమునుండి రాలిన అన్యపుష్పకుటుంబములోనిపురుషబీజము అండాశయముయొక్క కొనదిమ్మపై బడి దాని నుండి స్రవించుచుండు జిగటపదార్థముచే దాని నంటుకొనిపో

పును. ఇది ఎట్లు (స్థూల) ఆడుబీజముతో సంయోగము నొందునో ముందు జూడగలము. ఇట్టి సంయోగమైనతోడనే ఆకర్షణపత్రములును, పురుషపత్రములును, తమతో నా పుష్పమునకు అవసరములేదని గ్రహించి తా మా స్థానమున నుండ ననువుకాదని రాలిపోవును. రక్షకపత్రములుమాత్రము అండాశయమును విడువక, తుదకు కాయలందు పై పెచ్చుగాగూడనేర్పడి, లోపలిబీజముల రక్షించును. దానిమృత్యువును, పండును చూడుము. దాని మృత్యువుయొక్క రక్షకపత్రములు అయిదునుజేరి గిన్నెగా నై పుష్పమును కాపాడుచుండును. ఈ గిన్నె ర పత్రములచే నేర్పడినదని దాని చివరభాగమునందుండు అయిదు విభాగములచే గుర్తింపనగును. ఈ అయిదు విభాగములుగల గిన్నెయొక్క కొనయే పండుయొక్క కొనయందుండు బొడ్డులోగూడ స్పష్టముగ తెలియుచుండును. జామపండు చివరనుగూడ నిట్లే పుష్పముయొక్క శేషములు గానవచ్చును. వంగపూవుయొక్క రక్షకపత్రములు విడువక తొడిమనంటియుండి కొన్నిచో ముండ్లను ధరించియుండును. ఈ గుర్తుల ననుసరించి పరీక్షించినయెడల ఫలములయొక్క మొదలును చివరయును తెలియగలవు.

ఇంతవరకు వర్ణింపబడిన పుష్పములు పెద్దవిగను రమ్యముగను ఉండి భ్రమరాదులను రారమ్మని పిలుచునట్టివిగా నున్నవి. కొన్నిపుష్పములు చక్కదనము గలవయ్యను మిక్కిలి చిన్నవి యగుటచేత తమ దూతలకండ్ల బడగలవై లేవై యనుభయ

ముచేత, గుంపులుగుంపులుగ గూడి అనగా గుత్తులుగ నేర్పడి సంఘీభాపముచేత తమ కార్యముల సాధించును; ఉదా:— బంతిపూవు. ఇందు మనము రేకు అని వాడెడు ప్రతిభాగమును ఒక్కొక్కపూవు. ఈ పూవులందు కొన్ని మగవి ; కొన్ని ఆడవి; మరికొన్ని ఉభయాంగులు; కొన్ని నపుంసకులు.

రాత్రులయందు సంచరించు కీటకములసహాయము గోరెడు కొన్ని పుష్పములు చీకటిలో తాము స్ఫుటముగ గనుబడునిమిత్తమై తెల్లనిపత్రములు గలిగి ప్రకాశించుచుండును.

2. వాయువు.

వైని వ్రాసినప్రకారము ఆకర్షణశక్తి లేక వెలవెలపోవుచుండు చిన్నపుష్పము లెన్నియో కలవు. ధాన్యాదులు, తృణజాతులు, కొబ్బరి, తాడి మొదలుగాగల వృక్షము లీ తరగతిలోనివి. వీని పుష్పములందు వాసన యుండదు; తేనెయు లేదు. కాన నిట్టివానియందు భృంగాదుల కాకర్షణ మేమియు లేకపోవుటచే నవి వీనిని జేరవు. వీనికి వాయుదేవుడే దూత. వీని సూక్ష్మ (పురుష) బీజములు స్థూల (స్త్రీ) బీజములనిమిత్తమై వెదకికొనుచు గాలిని కొట్టుకొని పోయి పోయి, తగినసంబంధము దొరికినతోడనే ఆ పుష్పముయొక్క స్త్రీపత్రపు కొనదివ్వుమీదిజగటలో నంటిపెట్టు యుండి, దానియందలి స్థూలబీజముతో సంయోగమునొం

ఇట్టి దూత్యమునందు సూక్ష్మబీజము లనేకములు వ్యర్థపడి పోవును. ఈ నష్టమునకు సరిపోవునిమిత్తమే యిట్టి వృక్షములందు సూక్ష్మబీజములు అమితముగ నుత్పత్తిజెందును.

3 నీరు.

నీటియందు వెరిగెడు కొన్నిజాతుల పుష్పములలో తమ్ము భరించు నుదకమే దూతగా నేర్పడి వాని వివాహసంబంధముల గూర్చును.

సంపర్కము.

సూక్ష్మబీజము స్త్రీపత్రపు కొనయందలి దిమ్మమీదికి జేరుటకు సంపర్క మని పేరు. ఈ సంపర్కము (Pollination) రెండు విధముల గలుగుచుండుట జూచియుంటిమి.

(1) ఆత్మసంపర్కము (Self-Pollination):—ఒక పుష్పము నందలి సూక్ష్మబీజములు ఆ పుష్పమునందలి స్త్రీపత్రపు కొన దిమ్మమీదకే జేరియుండుట.

(2) పరసంపర్కము (Cross-Pollination):—ఒక పుష్పము యొక్క స్త్రీపత్రపు కొనదిమ్మమీద ఇతరపుష్పములయొక్క పురుషబీజములు జేరుట.

ఈ రెంటిలో పరసంపర్కము మిక్కిలి తరుచుగ గలుగునదని చెప్పియుంటిమి.

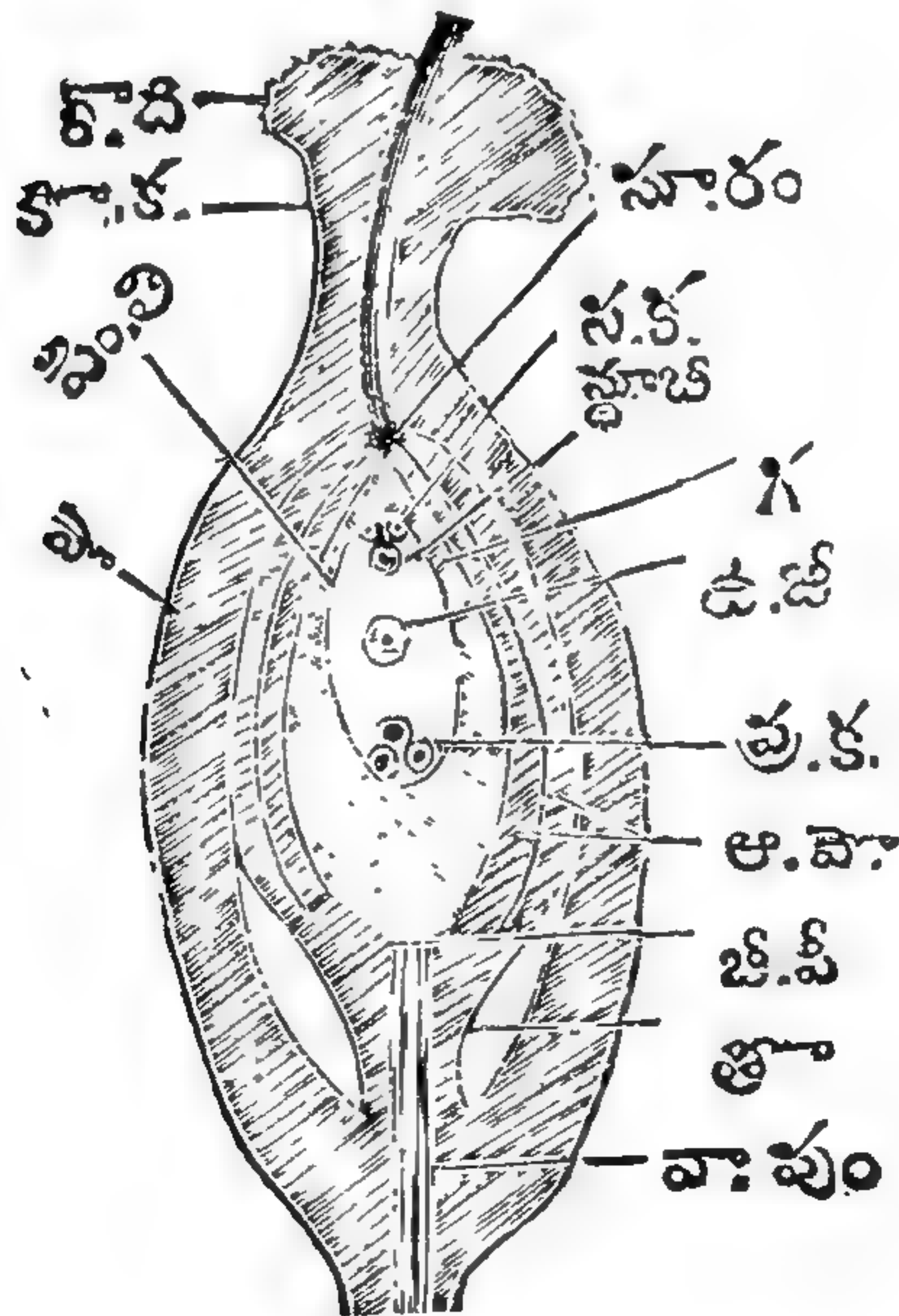
పైని జెప్పబడిన రెండువిధములైన సంపర్కములలో నె ధముచేతనయినను కొనదిమ్మమీదికి జేరిన సూక్ష్మబీజము న

బీజముతో నెట్లు సంయోగ మగునో తెలిసికొనవలయును. ఇందు నక్షత్రస్థూలబీజము స్థూలబీజాశయమునందు ఎట్లమిడియుండునో ముందు తెలిసికొనవలెను.

అండాశయము నొక దానిని నిలుపున రెండుగా ఖండించి పరీక్షించునెడల దాని నిర్మాణమును దానియందలి స్థూలబీజాశయ నిర్మాణమును చూడగలము.

80.వ పటము.

పు - గా



అండాశయము.

పొ - పొట్టు. కా. క - కొనకాడ. కా. ది - కొనదిమ్మ. వా. పుం - వాహికా

పుంజము. తొ - స్థూలబీజాశయముయొక్క తొడిమ. బీ. పీ - స్థూలబీజాశయపీఠము. ఆ. పొ - ఆవరణపుపొరలు రెండు. గ - స్థూలబీజాశయగర్భము. పిం. తి - పిండతిత్తి. స్థూ. బీ - స్థూలబీజము. స. క - సహాయకణములు. ప్ర. క - ప్రతిపాదకణములు. ఉ. జీ - ఉపజీవస్థానము. సూ. రం - సూక్ష్మరంధ్రము. పు. గొ - పుష్పాడిగొట్టము. దీనిగుండ సూక్ష్మబీజము సూక్ష్మరంధ్రమార్గమున స్థూలబీజమును జేరును.

స్థూలబీజాశయముయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము.

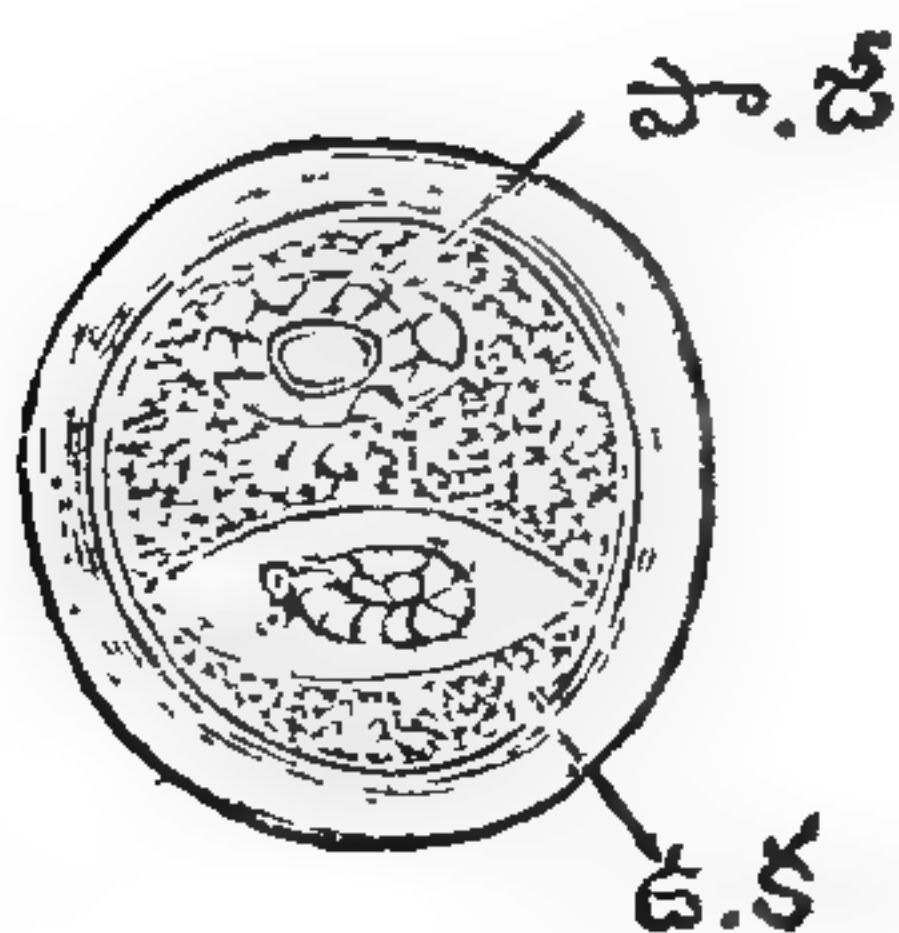
అండాశయముయొక్క పొట్ట (పొ), కొనకాడ (కొ. క), కొనదిమ్మ (కొ. ది) అను మూడుభాగములనుచూడుము. దాని పొట్టలోపల స్థూలబీజాశయము (Ovule) ఒకటి బీజబంధకమను తొడిమ (తొ) చే నంటియున్నది. ఈ తొడిమనంటియుండుచోటునకు ఆనవాలుగనుండు మచ్చను కందిగింజ మొదలగు అనేకగింజలయందు చూడవచ్చును. దాని వెలుపలి సరిహద్దున రెండుపొరలు (Integuments ఆ. పొ) గలవు. ఈ పొరల లోపలితట్టున మెత్తని గుంజువంటిపదార్థముండును. ఈ పదార్థమునకు స్థూలబీజాశయగర్భము (Nucellus) అని పేరు. ఈపొరలు రెండును ఇరువైపుల బీజాశయముయొక్క పీఠ (Base) మను మొదటిభాగమున పుట్టి స్థూలబీజాశయగర్భముచుట్టును చినరవరకువ్యాపించి వైభాగమునమాత్ర మొక చిన్నరంధ్రమునువిడచి తక్కినభాగముల నావరించియుండును. ఈరంధ్రమునకే సూక్ష్మరంధ్రము (Micropyle) అని పేరు. స్థూలబీజాశయగర్భమునందు సూక్ష్మరంధ్ర సమీపమున నొక చిత్రమైనకణము గలదు. దీనికి పిండతిత్తి (Embryo Sac) అని పేరు. ఈకణమునందు ఇతరకణములం దుండురీతినే ఆవరణపుపొర నంటి కొంతయును, కిరణములుగా కొంతయును

మూలపదార్థముండును. మధ్యభాగము చాలవరకు అవకాశము గానుండును. ఈయవకాశమునందు కణరసముండును. ఇదిగాక యీ కణమునందలి విచిత్రమేమనగా:—ఇందు సూక్ష్మరంధ్రసమీపభాగమున కణకవచములులేని మూడుకణములుండును. వానిలో నన్నిటికంటె పెద్దది స్థూలజీవము (Magaspore). తక్కిన రెండుకణములు సహాయకణములు (Help cells) అనబడును. వీనికెదురువైపున అనగా పీఠపువైపున ప్రతిపాదకణములు (Antipodal cells) అను మూడుకణములుండును. పిండతిత్తియొక్క మధ్యభాగమున మూలపదార్థములో నిమిడి ఉపజీవస్థానము (Secondary Nucleus) అను స్ఫుటమైన జీవస్థానముగలదు. ఇంతవరకు స్థూలజీవాశయ నిర్మాణము.

ఇక కొనదిమ్మమీద జేరిన సూక్ష్మజీవముయొక్క నిర్మాణమును పరీక్షింతము.

సూక్ష్మజీవముయొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము.

81-వ పటము.



ప్రథమమున సూక్ష్మజీవ మేకకణము. కాని యదికొనదిమ్మను జేరకమునుపే రెండుకణములుగా విభజనమగును (81-వ పటముచూడుము). అందొక కణముచిన్నది. (ఉ.క.); ఇది పెద్దకణవలెయొక్క మూలపదార్థములో భాగముగ తిరుగుచుండును. ఈ చిన్నకణమునకు ఉత్పాదకకణము (Generative cell) అనిపేరు. అనగా నిది సృష్టించుశక్తిగలది. రెండవది అనగా పెద్దకణము పాలకకణము (Vegetative cell) అనగా పెంచునట్టి

cell) అనిపేరు. అనగా నిది సృష్టించుశక్తిగలది. రెండవది అనగా పెద్దకణము పాలకకణము (Vegetative cell) అనగా పెంచునట్టి

శక్తిగలది; పటములో పా. జీ. దీని జీవస్థానము. స్త్రీపత్రముమీద. పడకమునుపుగాని లేక పడినతోడనేగాని యుత్పాదకకణము రెండు ఉత్పాదకకణము లగును. ఈకణములకు కణకవచములుండవు. ఇటుపై గలిగెడు మార్పులన్నియు సూక్ష్మబీజము స్థూలబీజాశయముయొక్క కొనదిమ్మమీద ప్రవేశించినతరువాతనే గలుగును.

సూక్ష్మ స్థూలబీజములసంయోగవిధానము.

కొనదిమ్మపై స్రవించు పదార్థముల శక్తియేమో కాని, సూక్ష్మబీజము దానిపై బడగానే అది మిక్కిలి చురుకుగా పెరుగ నారంభించును. దానియందలి పాలకకణ మేదో యొకచోట తన కవచమును పగుల్చుకొని కొనదిమ్మలోని కొక గొట్టముగా పెరుగును. ఈగొట్టమునకు పుష్పాడిగొట్టము (Pollen tube) అని పేరు. ఈపుష్పాడిగొట్టము త్వరలోనే కొనకాడగుండ చొరుచుకొని అండాశయముయొక్క పొట్టలోనికి ప్రాకును. పిమ్మట నిది సూక్ష్మరంధ్ర మార్గమున స్థూలబీజాశయములోనికి జేరును. తరువాత నీగొట్టము స్థూలబీజాశయగర్భముగుండ ప్రాకి పిండతిత్తిలోని స్థూలబీజము యొక్క సాన్నిధ్యమునకు జేరియుండును. ఇప్పటికి సూక్ష్మబీజము లోని యుత్పాదకకణములు రెండును పుష్పాడిగొట్టముయొక్క చివరభాగమునకు దిగియుండును. అందొక యుత్పాదక కణము స్థూలబీజముతో సంయోగమునొంది దానితో నైక్యమగును. ఈ ఉత్పాదకకణముయొక్కయు స్థూలబీజముయొక్కయు జీవస్థానములు మిశ్రమై యేకజీవస్థానమేర్పడుటయే పిండోత్పత్తి. హెచ్చు

జాతి జంతువులలోగూడ నిట్లే స్త్రీపురుషబీజముల సంయోగము చేతనే పిండ మేర్పడుచున్నది. ఇట్టి పిండోత్పత్తివలన నేర్పడిన కణమునకు సంయుక్త బీజమనిపేరు. ఈ సంయుక్తబీజము తన చుట్టును దళమైన కణకవచ మేర్పరచుకొని యింతటినుండియు పిండ మనబడుచున్నది.

పైన చెప్పబడిన సంయోగబలిమిచే స్థూలబీజమునందును స్థూలబీజాశయమునందును, అండాశయమునందును అద్భుతమైన మార్పులు గలుగును. ఈమార్పులయొక్క పర్యవసానముగా గింజయును కాయయు నేర్పడును.



ఆరవ ప్రకరణము.

కాయ (The Fruit.)

అయిదవప్రకరణమునందు మనము చూచియుండిన స్త్రీపురుషబీజములసంయోగముచేత నేర్పడిన సంయుక్తబీజము సంయోగబలిమిచేత నవీనమైన శక్తిగలిగిన దగును. ఈ శక్తివలన స్థూలబీజమునందును, స్థూలబీజాశయమునందును, అండాశయమునందును గూడ ననేకమార్పులు కలుగును. స్థూలబీజాశయమునందలి మార్పులవలన పరిణమించిన భాగమునకు గింజయనిపేరు. అండాశయముయొక్క పరిణామరూపమునకు కాయయని పేరు. కాని యొకానొకప్పుడు అండాశయమునందేగాక పుష్పముయొక్క సంరక్షణపత్రములు, ఆకర్షణపత్రములు మొదలగు నితరభాగములలోగూడ విచిత్రమైన మార్పులు పైజెప్పబడిన స్త్రీపురుషబీజసంయోగబలిమిచేగలుగును. అట్టి హెచ్చుమార్పుచేగలిగిన నిర్మాణములనుగూడ మనము సామాన్యముగా కాయలని వాడుచున్నను అవి నిజమైన కాయలుకావు. పనసకాయను చూడుము. ఇదియొక గుత్తిగానుండెడు యనేకపుష్పముల అండాశయములనుండి పుట్టిన యనేకకాయలసమ్మిశ్రణముచే నేర్పడినకాయ. ఇట్టివానికి దొంగకాయలనిపేరు. ఇందొక్కొక తొనయొక్కొక నిజమైనకాయ.

కాయయొక్క ఉపయోగములు.

ఒక చెట్టుయొక్క కాయలన్నియును ఆ చెట్టుక్రిందనే రాలి పడియుండవలసినయెడల వానినుండి పుట్టు మొక్కలన్నియు

సూర్యరశ్మి లేని కారణముచే క్రమముగా నశించిపోవును. సృష్టి యందలి సమస్త జీవకోట్లయొక్కయు కడపటియందేదో, తమ జాతిని సంతానవృద్ధిచే పెంపొందించుట యని యిదివరలో చెప్పి యుంటిమి. ఇట్టి సృష్టివిధానము(Natural law) నుబట్టి చెట్లు తమజాతిని వృద్ధిజేయుటకుగాను, తమ విత్తనములను తిరిగి వృక్షములగుటకు తగినస్థలములందు చేర్చవలసియున్నది గదా ?

ఇట్టి వ్యాపకమును జేయునిమిత్తమై చెట్లు అనేకబంటుల నేర్పరచుకొనియున్నవని చెప్పవచ్చును.

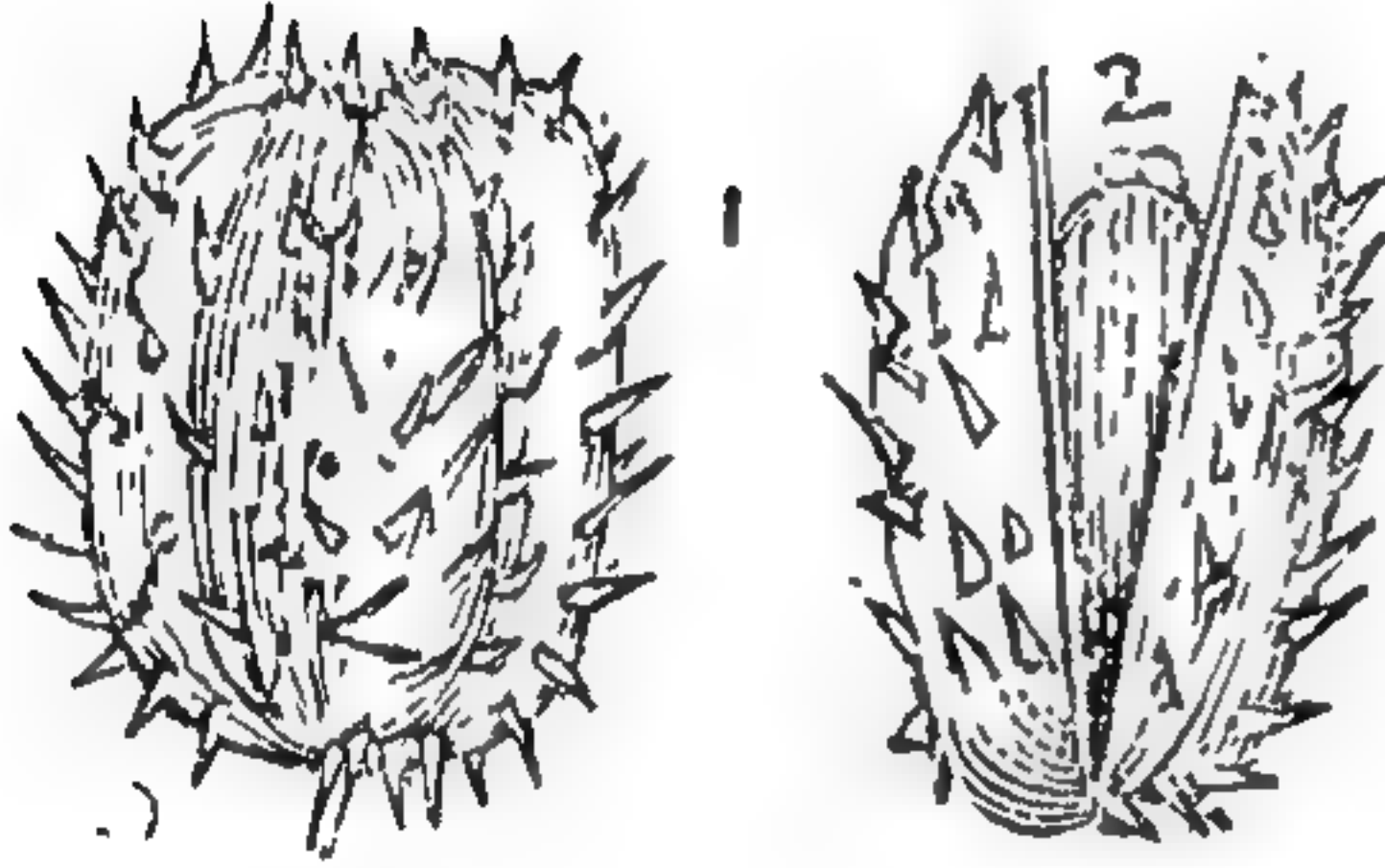
1. జంతువులు:—వీనిచే తినబడిగాని వీని శరీరముల నంటి గాని యనేకగింజలు స్థలాంతరము జేరును. జంతువుల నాకర్షించునిమిత్తమై వృక్షములు తమ కాయలయం దేదో యొక భాగమున కొంత లంచమును జేర్చియుండును. ఉదా:— నిలువెల్లను చేదుగనుండు వేపచెట్టునహితము తిన గింజలక అధికవ్యాప్తి నిచ్చుటకై వానిచుట్టును తియ్యని గుంజును జేర్చి యుంచును. ఈ గుంజున కాశపడి కాకులు మొదలగుజంతువులు వానిని మ్రింగి యందలి తియ్యనిలంచమును గ్రహించి దానికి ప్రత్యుపకారముగా నావృక్షముయొక్క గింజలను స్థలాంతరమునకు జేర్చును. ఉత్తరేణి, అంట్రింత, చిగిరింత మొదలగు మొక్కలయొక్క కాయల యుపరితలమున నూగువంటి ముండ్లు డుటచే తమ్ము తాకుటకు తటస్థించిన పదార్థముల నవి యటు కొని వానిమూలమున స్థలాంతరమునకు బోయి చేరును.

2. వాయువు:—కొన్ని కాయలు టపేలున పగిలి వాని యందలిగింజలు గాలికెగిరి దూరమునకు పోయిపడును. ఆముదపు గింజలు, బెండగింజలు, ప్రత్తిగింజలు మొదలగునవి. 82-వ పటము చూడుము.

తామపగిలి గింజల నెగరవిడచుకాయలు.

82-వ పటము.

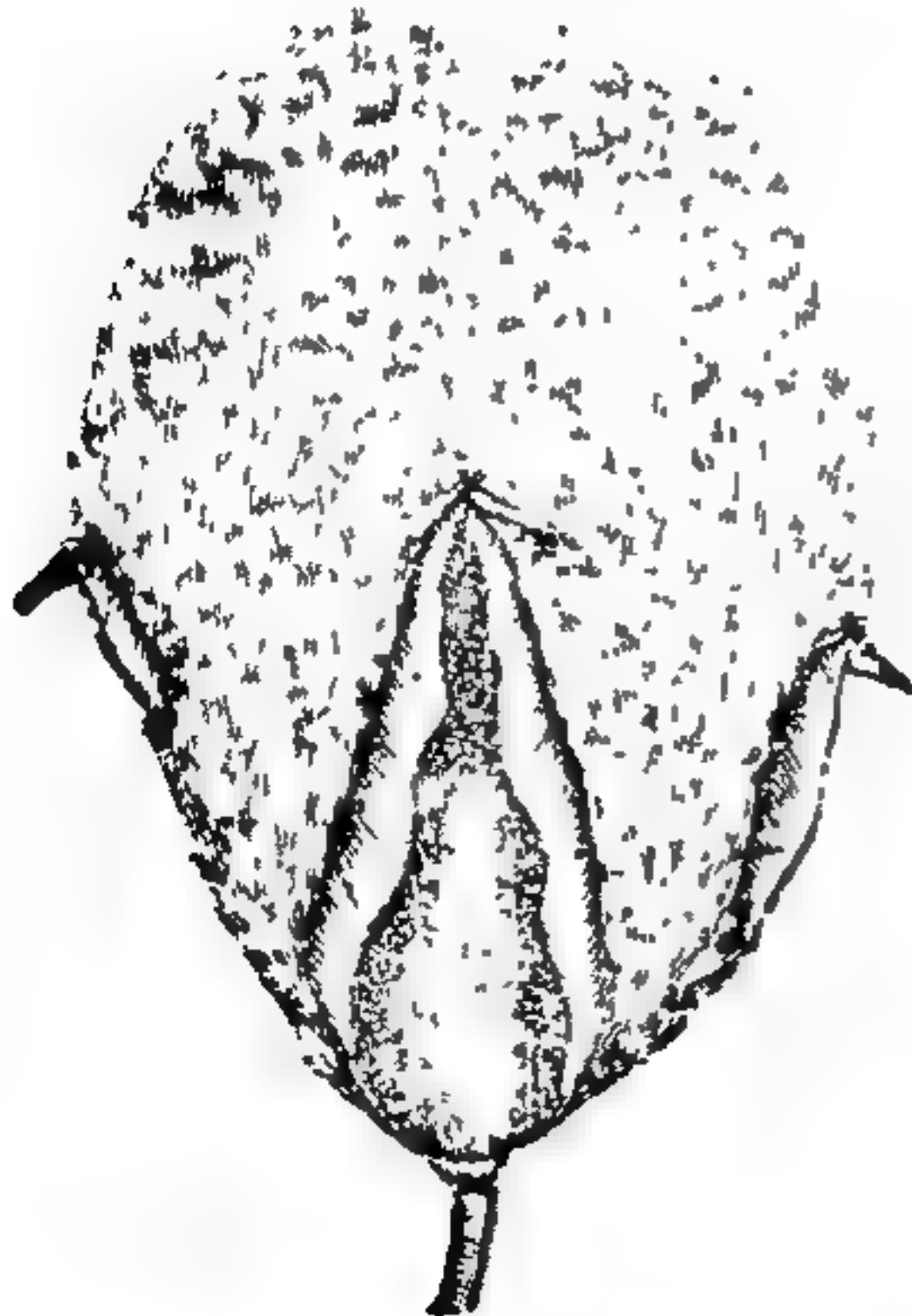
83-వ పటము.



1. ఆముదపు కాయ.

2. గింజ ఎగిరిపోవుటకు సిద్ధముగానున్నది.

84-వ పటము.



ఎండి పగిలిన ప్రత్తికాయ.



పగిలిన బెండకాయ ;
గింజలు చాలవరకు రాలి
పోయినవి.

ప్రత్తిగింజల చుట్టును అంటియుండు ప్రత్తిపోగులు ఆగింజయొక్క రోమములు. మనతలమీదనుండు వెండ్రుకలు మన కెట్టివ్రా, అవియు నాగింజ కట్టివ్రా. అయినను వానియుపయోగమునందు భేదము కలదు. ఇట్టి తేలికైన రోమముల సహాయముచే నీగింజలు ఎగిరిపోయి మరియొక చోటికి జేరగలవు.

85-వ పటము.



చీపురుముండ్ల తోకలుండుట వాని యందలి గింజలను స్థలాంతరమునకు గాలిలో నెత్తుకొనిపోవుటకు రెక్కలుగా నుపయోగించు నిమిత్తమే యని యెరుంగునది.

ప్రత్తిగింజ గాలిలో నెగిరి పోవుచున్నది. అడుగు భాగమున నల్లగనుండునది గింజ. చుట్టునుండు రోమములు దూది.

3. నీరు:—కొన్నిగింజలపై నేర్పడియుండు కవచములు నీటిని చొరనియ్యనివగుటచేత నా గింజ లెంత దూరమైనను నీటిలో కొట్టుకొనిపో

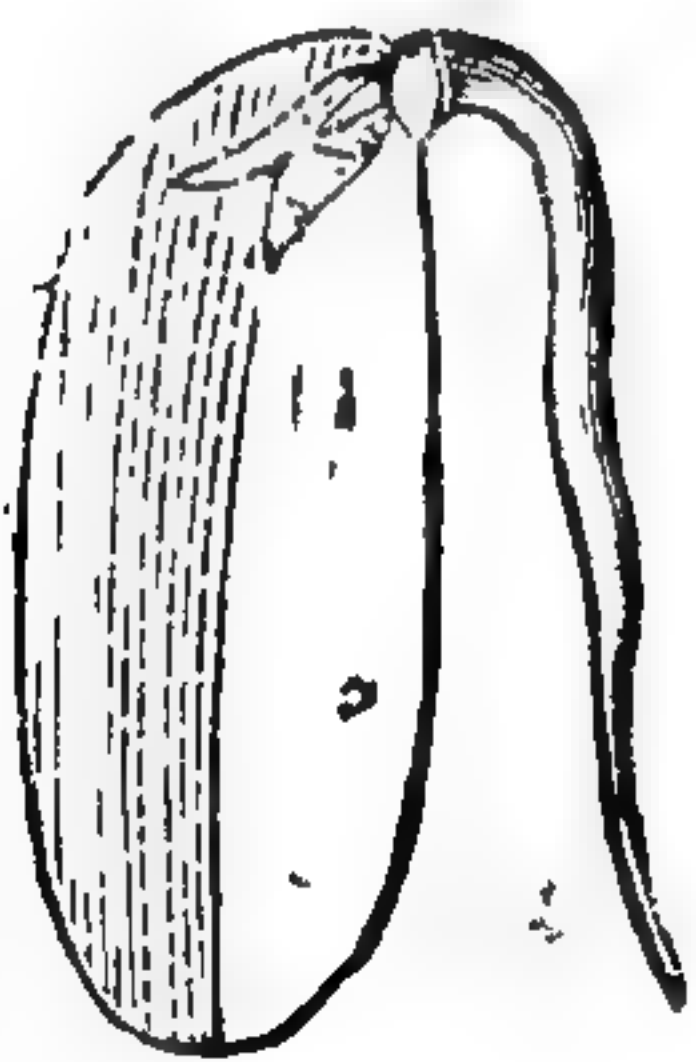
యి తగినస్థలము దొరికినప్పుడు మొలచును. ఉదా:—కలుసు, తామరయు, గజ్జెరు, లింగమిరము మొదలగు గడ్డిజాతుల విత్తములును ఈవిధమున వ్యాప్తి నొందును. ఇట్టిగింజలు పక్షమునకు రాకమునుపే నీరు గింజలలోనికి ప్రవేశించినయెడల ఆగింజలు క్రొవ్వుపోవును. ఈయవాంతరము గలుగకుండ వానిపై పొరలలో నేరోయొకటి మిక్కిలిదట్టమై నీటిని చొరనియ్యనిదగును. ఈతగింజ, మామిడితెంక వీని యొక్క దృఢమైన కవచములను చూడుము.

యు క్తబీజము ప్రథమమున రెండు కణములుగా చీలును. అందు క్రిందికణము పిండకణము. పై కణము ఉపరికణము. 86-వ పటము లో A చూడుము.

ఈ పిండకణము సమకోణములుగానుండు మూడుకోతలచే నెనిమిదికణములుగా చీలి అవి మరల, 16, 32, 64, ఇత్యాది యనేక కణములై యాకణము లన్నియు గూడి యొక బంతివలె గుండ్రముగ నుండు కణసముదాయ మగును. ఇది యనేకకణము లుగల మల్పేరీదశ (205-వ పుట చూడుము.) యని చెప్ప నగును. ఉపరికణముగూడ కొన్ని కణములుగా చీలి యాకణము లన్నియు నొక గొలుసువలె నొకదానికొన నొక టంటియుండును.

ఈ గొలుసుమూలమున మల్పేరీపిండము పిండత్తియొక్క

87-వ పటము.



గోడనుండి వ్రేలాడు చుండును (పటములో C). పిమ్మట నీ కణములలో ననేకమార్పులు గలిగి తుదకు గొలుసునుండి చిన్నముక్కువలె నుండేడు ప్రథమమూలము (Radicle) అను వేరుయొక్కప్రాతిపదికయగుభాగమేర్పడును: 86-వ పటములో Eలోప్ర.మూ.చూడుము. బంతివంటి క్రిందిభాగమునుండి ఆయాజాతుల

ఒకబీజదళము.

దానిపైభాగమున రెండు చిన్న ఆకులుగల ప్రథమ శాఖాంశము గలదు. ప్రథమమూలము పొడుగుగ నెదిగి భూమిలోనికి బోవుచున్నది.

ననుసరించి యొకటిగాని రెండుగాని బీజదళములును (Cotyledons బీ. ద.), ప్రథమశాఖాంశమును (ప్ర. శా Plumule) అనగా మొట్టమొదటి కొమ్మయొక్క ఆంశువునుగూ మొట్టమొదట నేర్పడును.

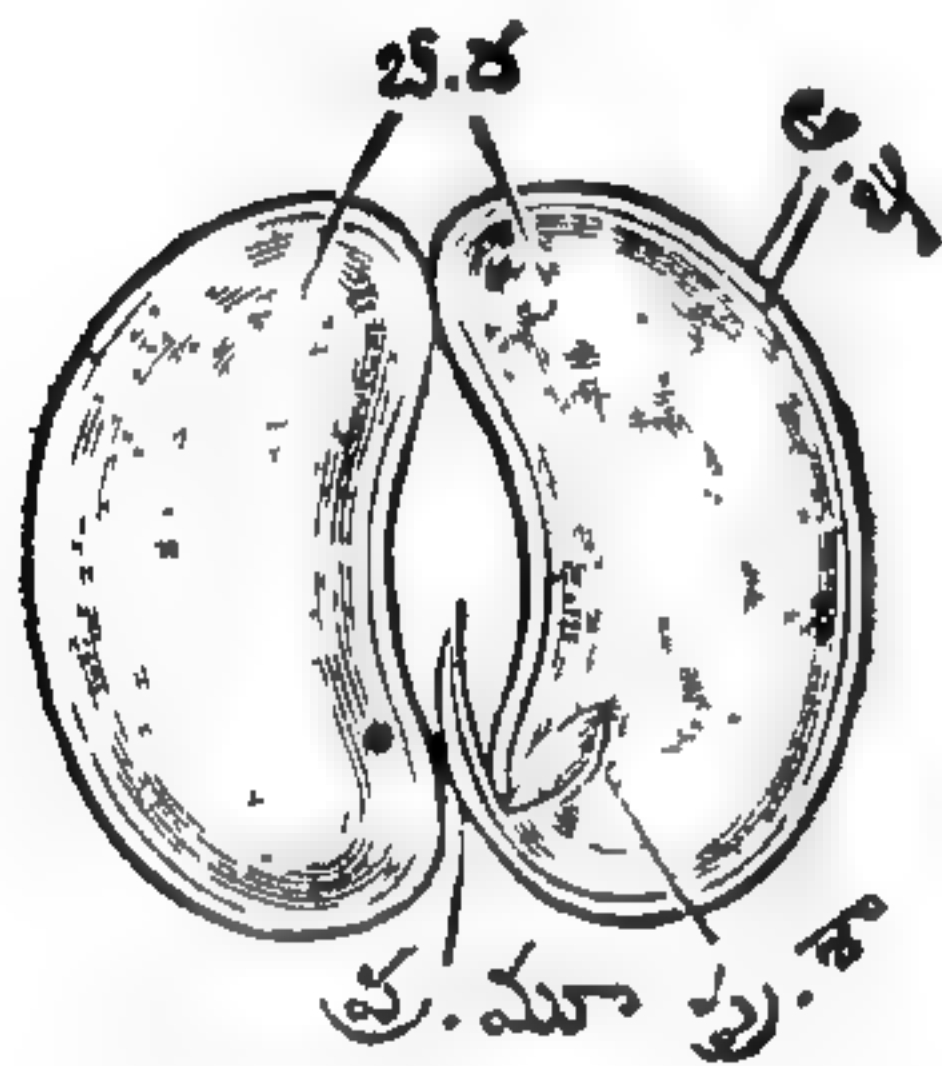
వై జెప్పినవిషయముల గ్రహించునిమి తమై మొట్టమొదట రెండు బీజదళములుగలజాతిలోనిదగు చిక్కుడుకాయను పరీక్షించి చూడుము.

చిక్కుడుకాయయొక్క నిర్మాణము.

చిక్కుడుకాయపై నెండియుండెడు గుల్ల చిక్కుడుపూవు నందుండు ఒక అండాశయముయొక్క పొట్ట; దీనికే ఫలకవచ మనిపేరు. దీని మొదటిభాగమున తొడిమ గలదు. చివరభాగమున చిన్న కాడ ముక్కువలె వంగియుండును ; ఇది కొనకాడ. కాయలోపల నొక్కటేఅర గలదు. కాయయొక్క నడిమియీ నెకు ఎదురుగనుండు తలగడవంటి దిన్న నంటియుండు గింజలు స్థూలబీజాశయములు. ఈ తలగడకు అండపోషకమని పేరు. అండపోషకమనగా గింజలకు అండాశయముయొక్క పొట్టనుండి యాహారము తెచ్చి పోషించుమావి. ఈగింజలను ఒకదినము నాన నిచ్చి యందొకదానిని క్రింది విధమున పరీక్షింపుము. ఈ గింజ యొకవైపున వెలుపలి కుబ్బి వ్రటువగను మరియొకవైపున నడుమ లోటుపడి గుంటగను ఉండును. లోటుగనుండువైపునం దొకభాగమున తెల్లనిమచ్చయొకటి గలదు. ఈ మచ్చ అండాశయము యొక్క తలగడను గింజ యంటియుండుచోటు. ఇట్లు నానినగింజను కొంచెము నొక్కినయెడల నీ మచ్చప్రక్క నుండెడి యొక చిన్న రంధ్రముగుండ నొక నీటిచుక్క బయలు వెడలును. ఈ రంధ్రమే సూక్ష్మరంధ్రము.

పిమ్మట నీ గింజవై నుండు పొట్టును వెలుపలనుండి లోపలి వైపునకు ఒలుపుము. ఈ పొట్టునందు రెండుపొరలు అతుకుకొని యుండును; అందు లోపలివైపుననుండు పొర మిక్కిలి పలుచ నిది. ఇవి రెండును బీజకవచములు; అనగా గింజను కాపాడుపొరలు. ఈ పొరలను రెంటిని ఒలిచివేయగా వానిలో రెండు

88-వ పటము.



పప్పుబద్దలు కానబడును. ఇవియే బీజదళములు. ఈ బద్దలను రెంటిని రెండువైపులకు 88-వపటములో జూపినట్లు విడదీసిచూడుము. ఇట్లు విడదీయగా రెండు బద్దలమధ్య కొక్కెమువలె వైవెపునకు వంగిన మొనగలభాగమొకటి మచ్చసమీపమున గానవచ్చును.

చిక్కుడుగింజలోని పప్పు బద్దలను రెంటిని విడదీసి వాని మధ్యభాగమునచూడగా నేర్పడు ఆకారము.

ఇది ప్రథమమూలము (Radicle).

దీని క్రిందిభాగమున దీనితో జేరి కోమలమైన తెల్లని చిన్న ఆకులు రెండు ముడుచుకొని మొగ్గవలె రెండు బద్దల మధ్య నిమిడియుండును. ఈ చిన్నచిన్న ఆకులుగల భాగమునకే ప్రథమశాఖాంకురము (Plumule) అని పేరు.

ఆ. పొ - గింజపైనిపొట్టుగా నేర్పడియుండు పొరలు రెండు.
బీ. ద - బీజదళములు. ప్ర.
మూ - ప్రథమ మూలము. ప్ర.
శా - ప్రథమశాఖాంకురము.

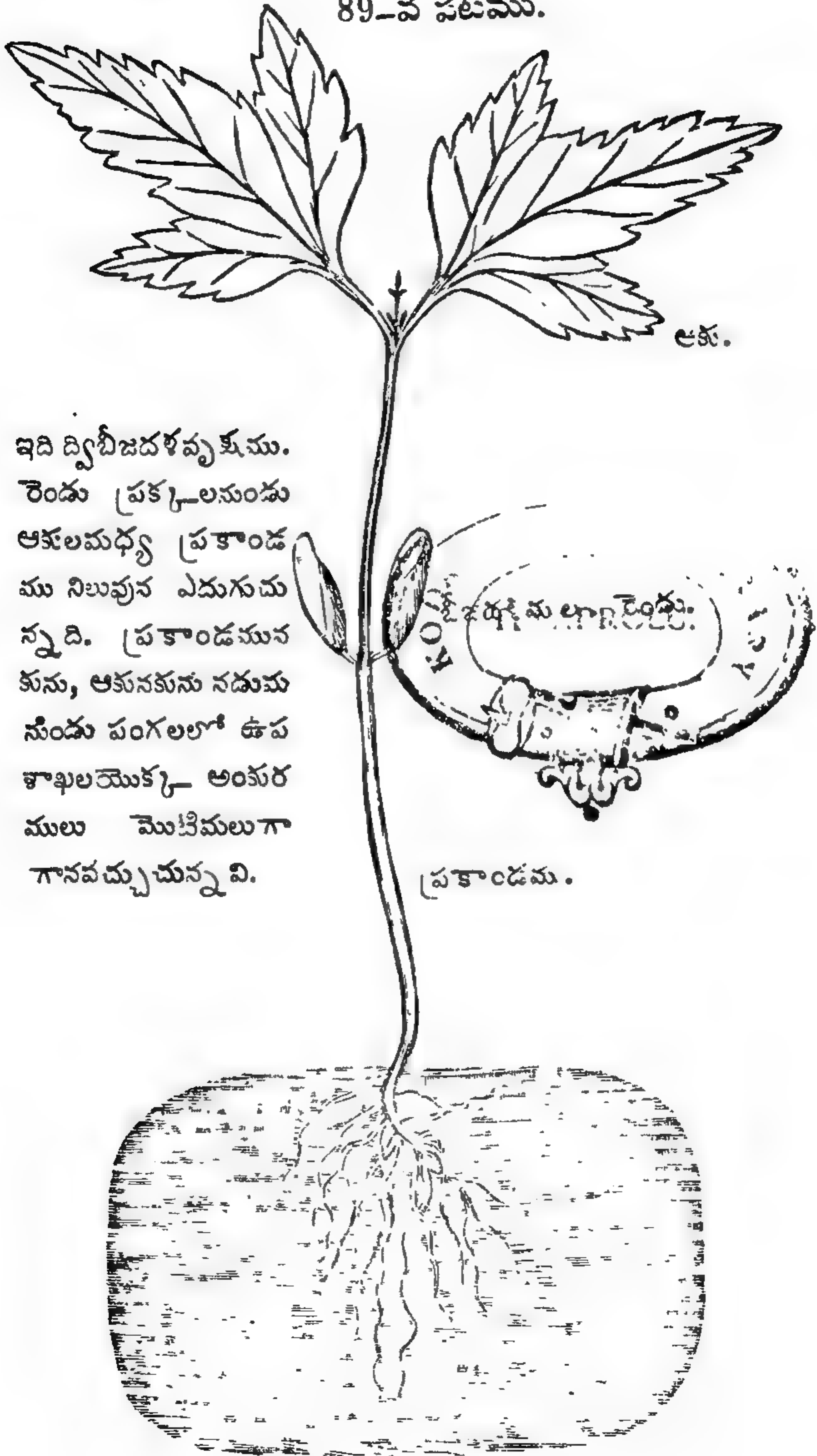
ఇదియే మొక్కగా పెరుగునట్టి భాగము.

షరా:—బాదము కాయలోపలనుండు బీజదళములు ఆకులవలె పలుచనివిగను, విశాలమైనవిగను ఉండును. ఇవి చుట్టచుట్టుకొని గింజలోపల నణగియుండును. ఈ యాకులనె మనము బాదము పప్పు అని చెప్పుచు తినెదము. లేతబాదము కాయలోని పప్పును విడదీసిచూడుము.

ఈ గింజలను భూమిలో పాతిపెట్టినయెడల తగినతరుణమున నవి మొలకలెత్తును. అప్పుడు ప్రథమమూలము వేరుగా పరిణమించి గింజపైనుండు పొట్టు పొరలను అనగా బీజకవచములను పగుల్చుకొని భూమిలోనికి బోవును.

ప్రథమశాఖాంకురము భూమిపైకి పెరిగి ఆకుపచ్చని ఆకులను, శాఖలను గలది యగును. ఆ చిన్న మొక్కకు ఆకుపచ్చని యాకులు గలిగి యాహారమును సంపాదించుకొను శక్తి గలుగువరకు దానికి బీజదళము లాహారమిచ్చి పోషించుచుండును. ఇట్లు చిక్కుడుగింజయందేగాక, ద్విబీజదళవృక్షములలోజేరిన ప్రతిగింజయందును పైనివివరింపబడిన ప్రథమమూలమును, ప్రథమశాఖాంకురమును, రెండు బీజదళములును గల పిండ ముండును. ఇట్లు రెండు బీజదళములుగల పిండములనుండి యుద్భవించెడి చెట్ల ద్విబీజదళవృక్షములు. ప్రక్కననుండు వేప మొక్కయొక్క పటమును రెండవభాగముయొక్క ఆరంభముననుండు చింత మొక్కయొక్కపటమును చూడుము. ఇవి రెండును ద్విబీజదళవృక్షములే.

89-వ పటము.



ఇది ద్విబీజదళవృక్షము.
రెండు ప్రక్కలనుండు
ఆకులమధ్య ప్రకాండ
ము నిలువున ఎదుగుచు
న్నది. ప్రకాండమున
కును, ఆకునకును నడుమ
నేండు పంగలలో ఉప
శాఖలయొక్క అంశుర
ములు మొడిమలుగా
గానవచ్చుచున్నవి.

ప్రకాండము.

చిన్న వేప మొక్క.

స్థూలబీజాశయమునందలి యితరమార్పులు.

పిండతిత్తియందలి యుపజీవస్థానము చీలిచీలి యనేకభాగములగును. ఈభాగములచుట్టును కొంత మూలపదార్థము చేరి యనేకకణము లేర్పడును. కొన్నిగింజలయందు మావిగుండ అండాశయములనుండి కొంతగూహారము పిండతిత్తిలో జేరి యా పిండతిత్తిని పూర్ణముగ నిండించివేయును. ఈ పదార్థమునకు బీజపోషకము (Endosperm) అనిపేరు. ఆముదపుగింజలోని చమురు నిలిచెడుభాగమును, కొబ్బరికాయయందలి తినుట కుపయోగించు గుంజును దానిలోపలి నీరును, ఈతగింజలోని గట్టిబారిన భాగమును వాని బీజపోషకములయొక్క రూపములే. బీజపోషకములును బీజదళములవలెనే లేతమొక్కకు ఆహారముగా నుపయోగపడును. సామాన్యముగా స్థూలబీజాశయగర్భము పిండము వెరిగిన కొలదిని హరించిపోవును. కొన్నిటిలో మాత్రము ఈభాగములో గూడ కొంత యాహారపదార్థము చేరియుండును. దీనికి బీజపరిపోషకము (perisperm) అనిపేరు. మిరియపుగింజలో నిట్టిది గలదు. ఈవిషయములను తెలిసికొనునిమిత్తము బీజపోషకముగల గింజనొకదానిని పరీక్షించిచూడవలయును. ఈపర్యాయము ఏకబీజదళవృక్షములలో నేదైననొకదాని మొలకను పరీక్షించి చూతము.

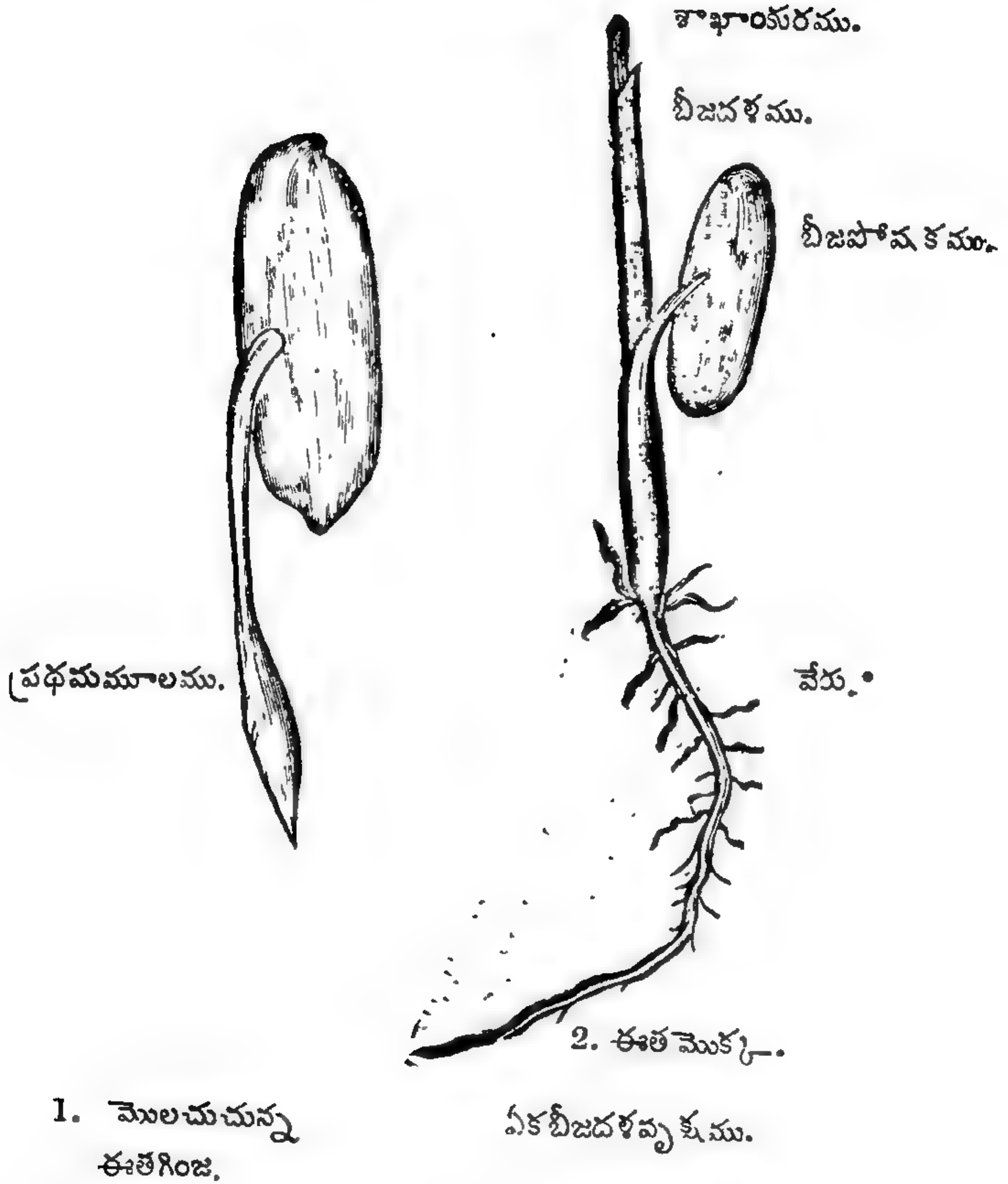
ఏకబీజదళవృక్షముయొక్క మొలక.

ఈతకాయను మీరందరు చూచియుందురు. దాని పైభాగముననుండు పలుచని తొక్కయును దాని లోపలిగుంజును

ఫలకవచములోని భాగములు. గుంజ తినివేయగామిగులు భాగము గింజ. గుంజనకు లోపలివైపున పలుచనిపొర యొకటి గలదు. ఈపొర దానిలోపలి తట్టిననుండేడి కఠినమైన భాగమును కప్పియుండును ; ఇది బీజకవచము. దీనిలోపల నుండు కఠినమైనభాగము పిండతిత్తినుండి పుట్టినది; దీనికి బీజ పోషకమని పేరు. కొబ్బరికాయలో మనము తినుచుండేడు భాగ ముకూడ ఈబీజపోషకమేయని క్రింద చదువగలరు. కాని ఈత కాయలో ఈభాగము గట్టిగనుండి రుచిహీనముగా నుండును. దీనిలోపల చిన్న మొటిమ గలదు; ఇది నిజమైన పిండము.

ఈతగింజ నొకదానిని తడినేలలో మొలవేసినయెడల దాని నుండి క్రమముగ నొక చిన్నముక్కువలె వంగియుండు మొటిమ పుట్టి యామొటిమ దానివై పొరలను పగుల్చుకొని భూమిలోనికి పోవును. ఇది ప్రథమమూలము; 90 వ పటములో క్రిందిభాగమున నుండువేరుయొక్క ప్రథమరూపమునుజూడుము. దీనివై భాగమున నుండిఆదోకగనుండు మొలకయొకటి భూమినిపగుల్చుకొని బయటబడును. ఈ మొలక ప్రథమశాఖాంకురము. దీనినుండి ఈతచెట్టు అంతయుపుట్టును; పటములో 2 చూడుము. ఈ మొలకచుట్టు దళమైన పెచ్చువంటిభాగము అంటియుండును. ఈదళమైనభాగము బీజదళము. దీనికొకప్రక్కగావ్రేలాడుచుండునది బీజపోషకము. ఇది గట్టిగనుండి నీటిని అంతగా చొరనియ్యని పదార్థము గుటచేత ఇప్పటికిని దీని ఆకారము ఈతగింజవలెనే యుండును.

90-వ పటము.



ఈపటమును, 70, 75, 79, 82, 83, 86, 87, 92, 94, 96, మొదలు 104 వరకు నుండు సంఖ్యలుగల పటములు అరవభాషలో కె. రంగాచారి, యెం. యే., యెల్. టి., గారిచే వ్రాయబడిన వృక్షశాస్త్రమునందలి చక్కని పటముల ననుసరించి వారియనుమతిబడసి వ్రాయబడినవి.—ఆ. ల.

తాటితేగలలో మనము తినునట్టిభాగము ఈ బీజదళమే. ఇందు. వరిపిండి, చక్కెర మొదలగు ఆహారపదార్థములు కొంత పీచువం. టిపదార్థములో నిమిడియున్నవి. ఇది లేతమొక్కను మొట్టమొ. దట కొంతకాలమువరకు పోషించునిమిత్త మేర్పడినది. ఇట్టిబీదళ. ము తాడి, ఈత, కొబ్బరి, వరి, జొన్న మొదలగు కొన్ని మొక్క. లలో ఒక్కటియే యుండును. కావుననే వాని కేకబీజదళవృక్షము. లను నామము పుట్టెను.

పిండోత్పత్తి అయినపిమ్మట సంయుక్తబీజము పై నజెప్పిన ప్రకారము ప్రథమమూలము ప్రథమశాఖాంకురము మొదలగు భాగములుగా పరిణమించుచుండగా స్థూల బీజాశయములోని గర్భము, పిండతిత్తి మొదలగు ఇతరభాగములుకూడ నొకానొక సమయమునందు మార్పులజెందును.

పై న వివరించినమార్పులను జూడ స్థూలబీజాశయమే సా మాన్యముగా గింజగా నేర్పడు భాగ మని తెలియగలదు. ఇట్లు పరిపక్వమునొందిన స్థూలబీజాశయమునే అండమనియు వాడు. దురు. ఈ అండములు గల అండాశయమే కాయ యగునది.

అండాశయమునుండి పరిణమించుభాగములు.

స్థూలబీజాశయమునుండి పరిణమించిన గింజ యొకటిగాని యనేకములుగాని పొట్టలో కలిగిన అండాశయమే కాయగా నేర్ప. డుచున్నది. ఎట్లన అండాశయముయొక్క పొట్టయే సామాన్య. ముగా కాయపై నుండెడు తొక్క, గుల్ల యనబడు పై భాగము.

ఈ భాగమునకు ఫలకవచము (pericarp) అని పేరు. ఉదా:—
కందిగింజలను కాపాడుటకై వానివై గప్పియుండు కాయగా నేర్ప
డుగుల్ల ఫలకవచమే.

ఫలకవచమునందలి భేదములు.

కొన్ని కాయలలో ఫలకవచము మొత్తనిదిగనుండును. వం
కాయ, మామిడికాయ, పొన్నకాయ, ద్రాక్షకాయ, అరటి
కాయ మొదలగునవి. వీనికి గుంజుకాయలు (Succulent fruits)
అని పేరు. వీనినే రసయుతఫలము అనియు చెప్పుదురు.

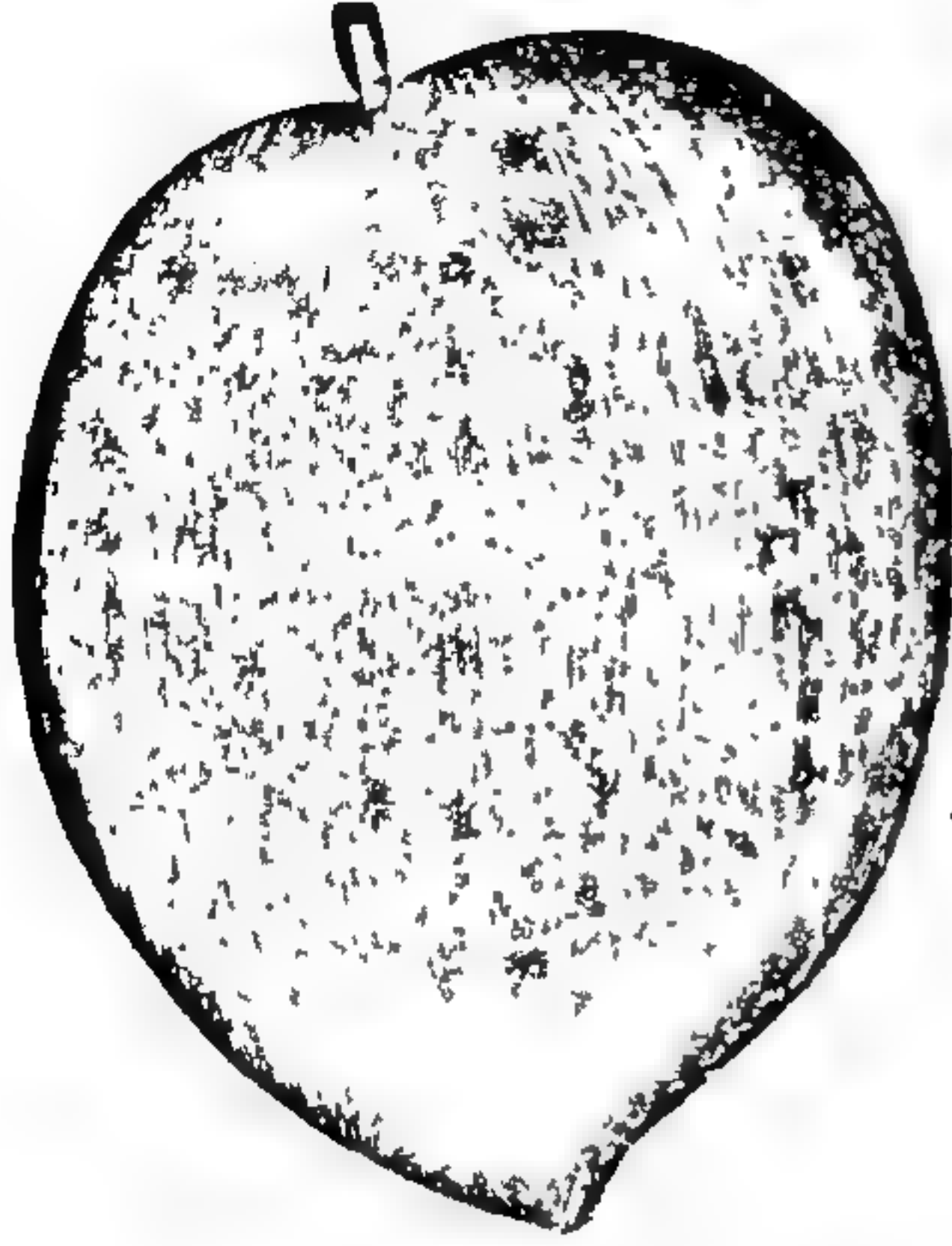
ఫలకవచము కొన్ని కాయలలో నెండి గుల్ల యగును. ఇట్టి
కాయలకు ఎండుకాయలు (Dry fruits) అని పేరు. వీనికి శుష్కఫల
ములనియు పేరు. ఉదా:—కందికాయ, చిక్కుడుకాయ, చింత
కాయ మొదలగునవి.

గుంజుకాయలు.

గుంజుకాయలలో టెంకకాయలు కండకాయలు అని రెండు
ముఖ్యభేదములు గలవు.

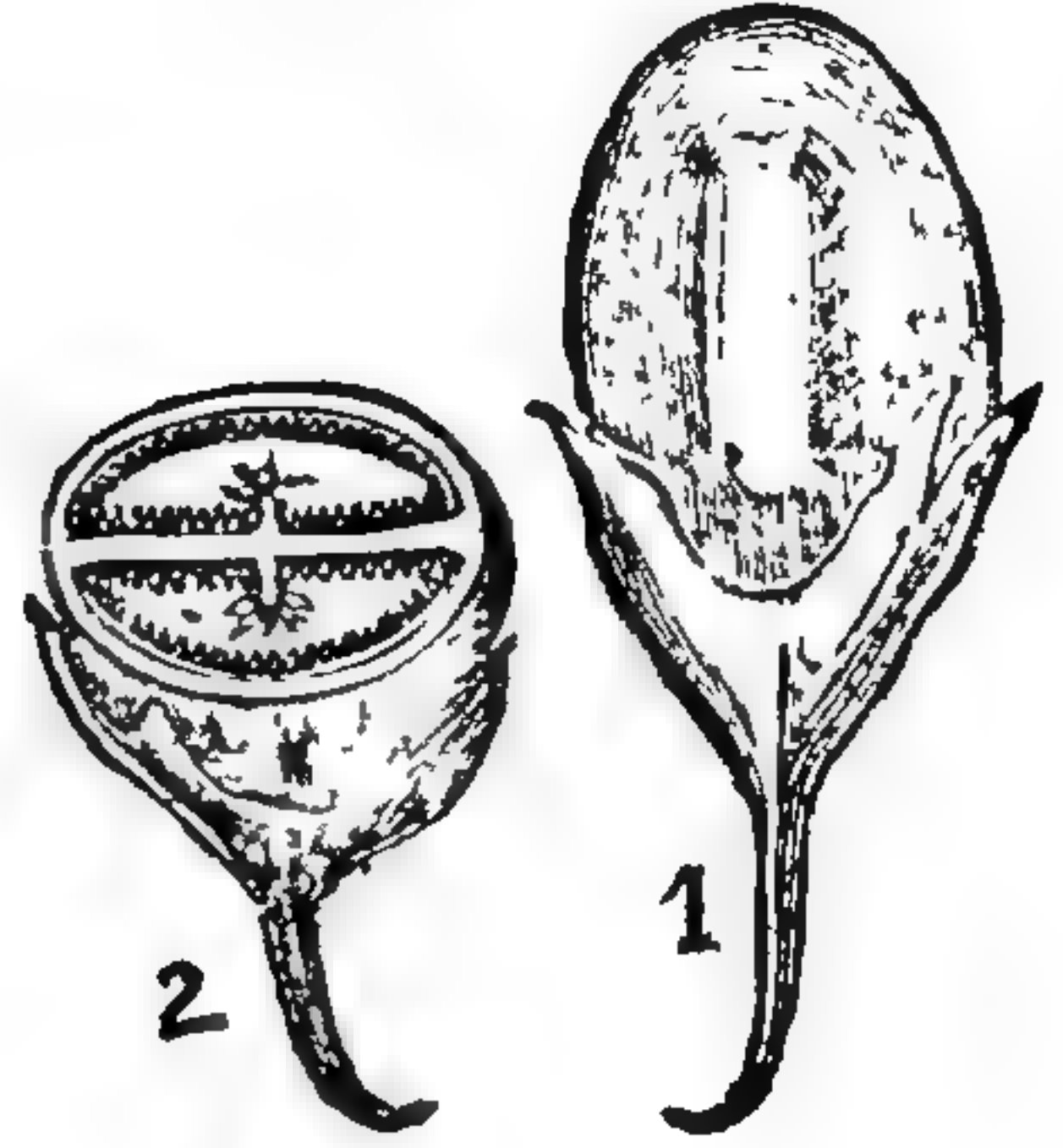
మామిడి, పొన్న మొదలగుకాయలలో ఫలకవచముయొక్క
వెలుపలి భాగమున నుండు పదార్థము మొత్తగనే యుండి లోప
లిభాగమున నుండు పదార్థము గట్టిపడి టెంక యగును. అట్టికా
యలకు టెంకకాయలు (Drupe) అని పేరు. వీనికి శిలాఫలము అని
నామాంతరము.

91-వ పటము.



మామిడికాయ, టెంకకాయ.

92-వ పటము.



వంకాయ, కండకాయ.

వంకాయ, ద్రాక్షకాయ, పుచ్చకాయ మొదలగు కొన్నికాయలలో ఫలకవచము మిక్కిలి పలుచగ నుండి దానిలోపల గుంజు పెరుగును. వీని గింజ లీగుంజులో నిమిడియుండును. అరటికాయలకు కండకాయలు (Berries) లేక మృదుఫలములు అని పేరు.

అరటికాయ కండకాయలలోనిదే. దానిగింజలు కాయ యొక్కమధ్యభాగమున మూడు నాలుగు వరుసలుగానుండి నల్ల నల్లగ కనబడుచుండును. కాని ఈగింజలయొక్క ఉపయోగము లేకయే దుంపలమూలమున సంతానవృద్ధి గలుగుచున్నందున, ఈగింజలకు మొలచునట్టి అలవాటు తప్పిపోయినది.

కొన్ని కండకాయలలో ఫలకవచముయొక్క వెలుపలిభాగము గట్టిపడి వెచ్చులగును. ఉదా: గుమ్మడి, బూడిదగుమ్మడి, పందిరి దోస, వెలక్కాయ మొదలగునవి. వీనిని శిలాఫలము లనగూడదు.

పరీక్షించి చూడగా ఫలకవచమునందు మూడుభాగములున్నట్లు తోచుచున్నది.

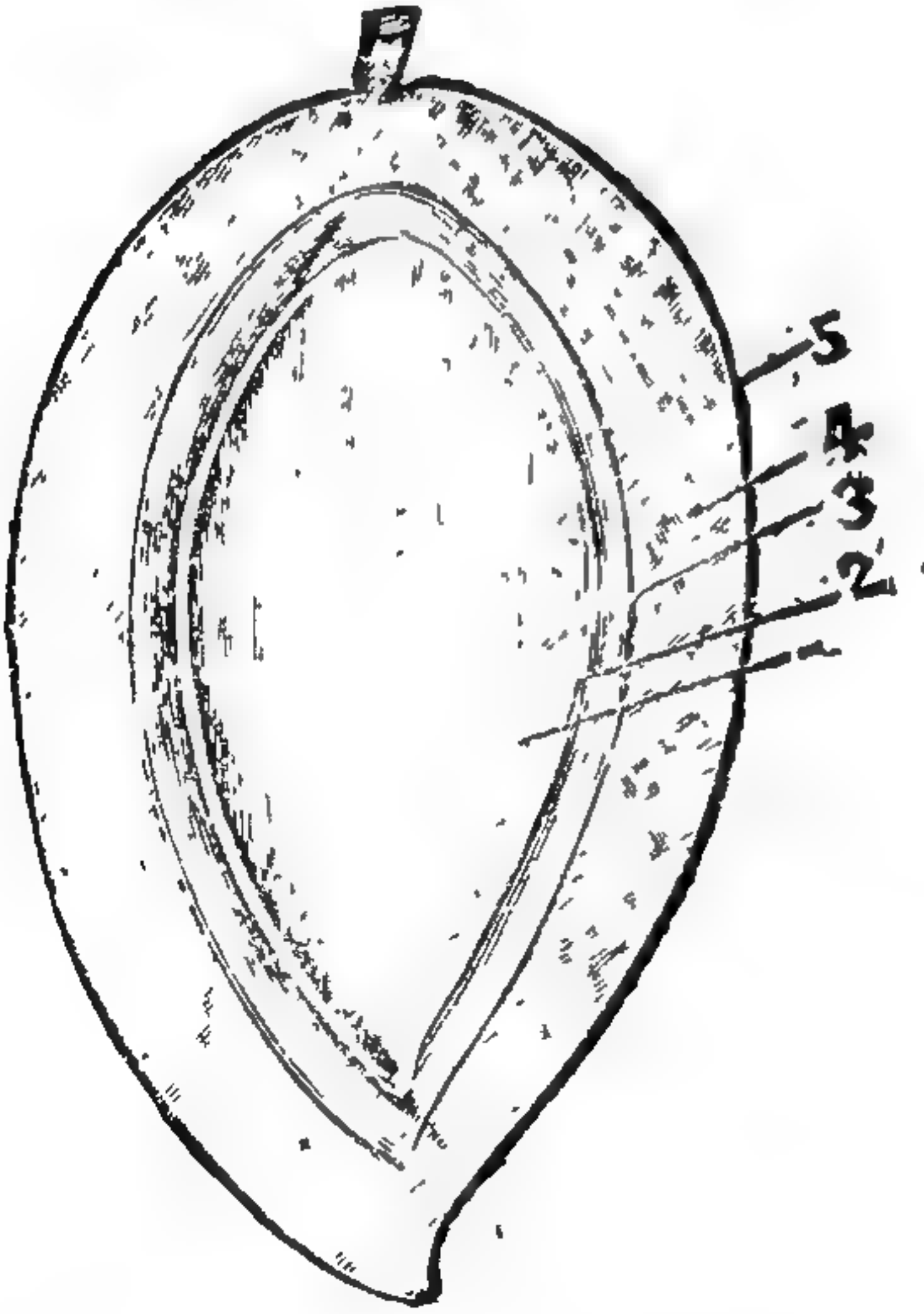
I. వెలుపలిభాగము, లేక బాహ్యఫలకవచము (Epicarp)

II. మధ్యభాగము లేక మధ్యఫలకవచము (Mesocarp)

III. లోపలిభాగము లేక అంతర్ఫలకవచము (Endocarp)

ఈమూడు భాగములయొక్కవివరమును చక్కగ గ్రహించు నిమిత్తమై మామిడికాయను నిలువున కోయగా నేర్పడినచెక్కయొ

93-వ పటము.



మామిడికాయను నిలువున కోయగా నేర్పడిన చెక్క.

క్క ఆకారమును చూపు93-వ పటమునుచూడుము. I. అందువెలుపలి భాగమున నున్న నల్లని గీటువలెకనబడునది (5) బాహ్య ఫలకవచము. ఇదిపచ్చికాయలో నాకు పచ్చగను, పండుకాయలో సామాన్యముగ పసుపుపచ్చగను ఉండు తొక్క. II. పటములో 4:- ఇది మధ్యభాగమున నుండు గుంజు. ఇది పచ్చికాయలో తెల్లగనుగ గను సామాన్యముగ

పుల్లగను ఉండును. పండుకాయలో పలుచబడి రసమగును. దీనికి

మధ్య ఫలకవచము అని పేరు. కాయయొక్క జాతినిబట్టి ఈభా.

గమునందు కొద్దిగనో హెచ్చుగనో పీచు కూడఉండును. III. పట

యిది అంకెగలది గట్టిగనుండు టెంక. ఇది అంతర్ఫలకవచము.

2:-ఇది టెంక లోపలిభాగమున ఉల్లిపొరవలె పలుచగనుండు

రోధుమరంగుగల పొర; ఇది గింజపై నుండు పొర; దీనికి బీజకవచ

ము అనిపేరు. 1:-ఇది టెంకలోపలనుండు తెల్లనిజీడిపెచ్చులరెం

టిలో నొకటి; ఇది యొక బీజదళము. రెండు బీజదళములమధ్య నొ

క భాగమున కొక్కెమువలె వంకరతిరిగిన చిన్న మొలక యొకటు

ండును; ఇదియే మామిడిచెట్టుగా నేర్పడు పిండము.

కొన్ని గుంజుకాయలలో ఫలకవచముయొక్క లోపలి వై

పుననుండు భాగము అనేక అరలుగా నేర్పడియుండును. నిమ్మ, పం

పరపనన మొదలగు కాయలలోని యొక్కొక తొన యొక్కొక

అర. కాయపై నుండెడు తొక్క బాహ్యఫలకవచము. దీని లో

పలిభాగమున దూదివలె మొత్తగనుండు భాగము మధ్యఫలకవ

చము. తొనలపై నుండు తొక్క అంతర్ఫలకవచము. రసముతో

నిండియున్న ముత్యములనబడు కోమలమైన భాగములు అంతర్ఫ

లకవచమునుండి పుట్టినరోమములు. ఈరోమములోనుండు పలు

చనిపదార్థము కణరసము. తొనయొక్క అంచు నొకదాని నంటి

యుండు గింజలను పరీక్షించిన వానియందలి బీజకవచములు, బీజ

ములు, పిండము మొదలగువాని నిర్మాణము తెలియగలదు.

ఇట్లే బీరకాయలోగూడ ననేక అరలు గలవు. గుమ్మడికాయ

లో నొక్కటే అరగలదు.

ఎండు కాయలు.

ఫలకవచము ఎండిపోవుకాయలలో సహితము అనేక భేదములు గలవు. ఎట్లన, ఉలవ, గిలిగిచ్చ, అవిసె, చిక్కుడు, కంది, తురాయి మొదలగుకాయలలో అర ఒక్కటే యుండును. బెండకాయ, ఆముదపుకాయ మొదలగువానిలో అనేక అర లుండును; క్రిందిపటములు చూడుము.

ఇందు కొన్నికాయలు పూర్ణముగ ఎండినతరువాత ఫట్టున పగిలి గింజల వెడల జిమ్మును. వీనికి పగులుకాయలు (dehiscent) అనిపేరు. వీనికి విదారణఫలములు అనియు పేరుగలదు. కాని మ. కొన్నికాయల కవచము ఎండినను కాయ పగులదు. ఉదా:-చింతకాయ వడ్లగింజ మొ. వీనికి గట్టికాయలనియు, అవిదారణఫలములనియు పేర్లు.

పగులుకాయలు.

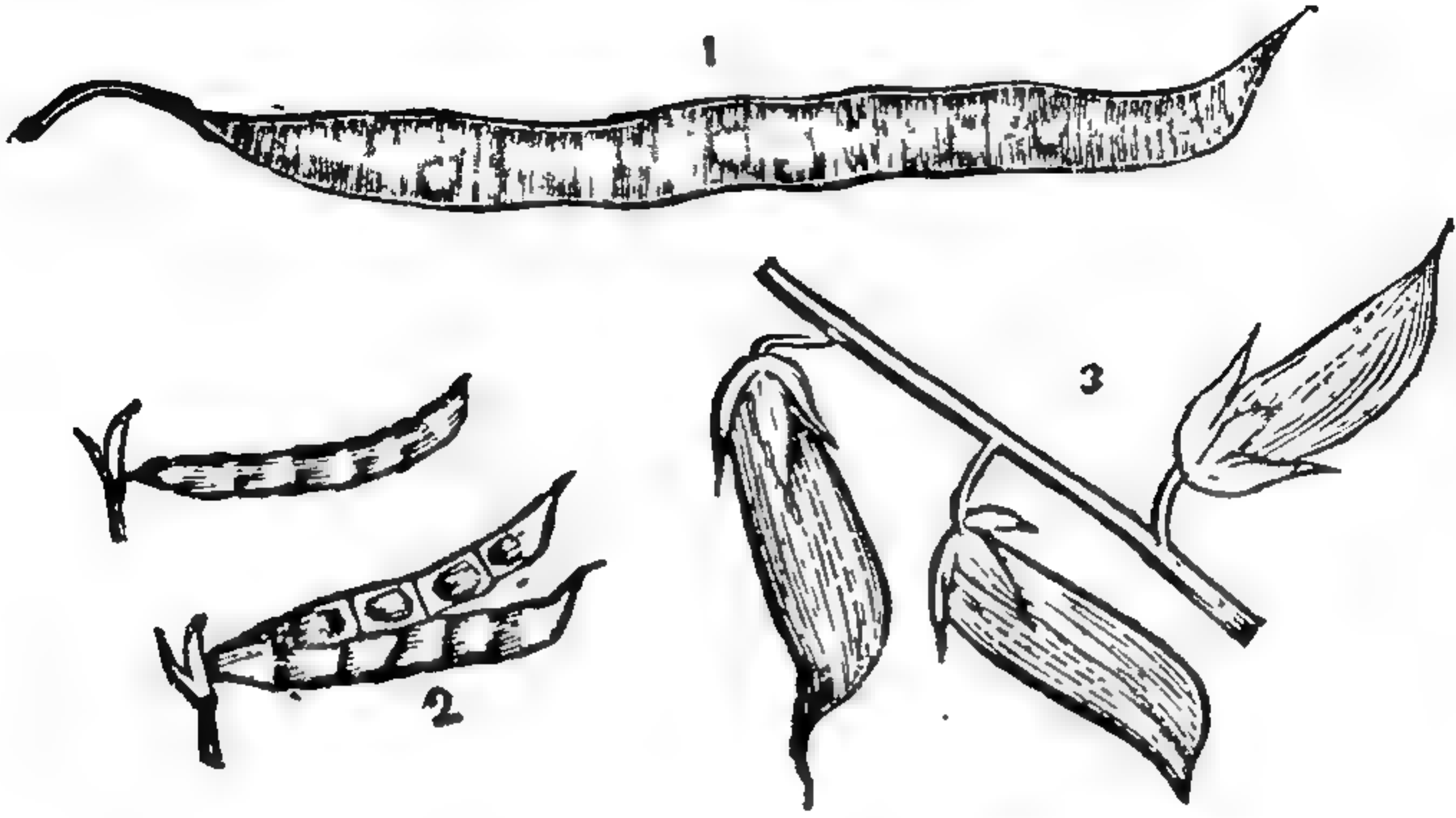
పగులు కాయలలో మూడుభేదములు గలవు.

1. కాయయొక్క రెండుప్రక్కలయందును ఈ నెలుండి రెండు వైపులను పగిలెడుకాయలు ద్వివిదారణఫలములు. (Legume) ఉలవకాయ. కందికాయ, చిక్కుడుకాయ మొ.

ఈజాతియందు చెట్లు రాత్రులయందు నిద్రపోవునని కొందరి యభిప్రాయము. ప్రౌద్ధ గ్రుంకినతోడనే వీని ఆకులన్నియు ముడుచుకొనుటచే నివి నిద్రించునట్లగపడుటను మీరును చూచి యుందురు.

94-వ పటము.

ద్వివిధారణఫలములు.



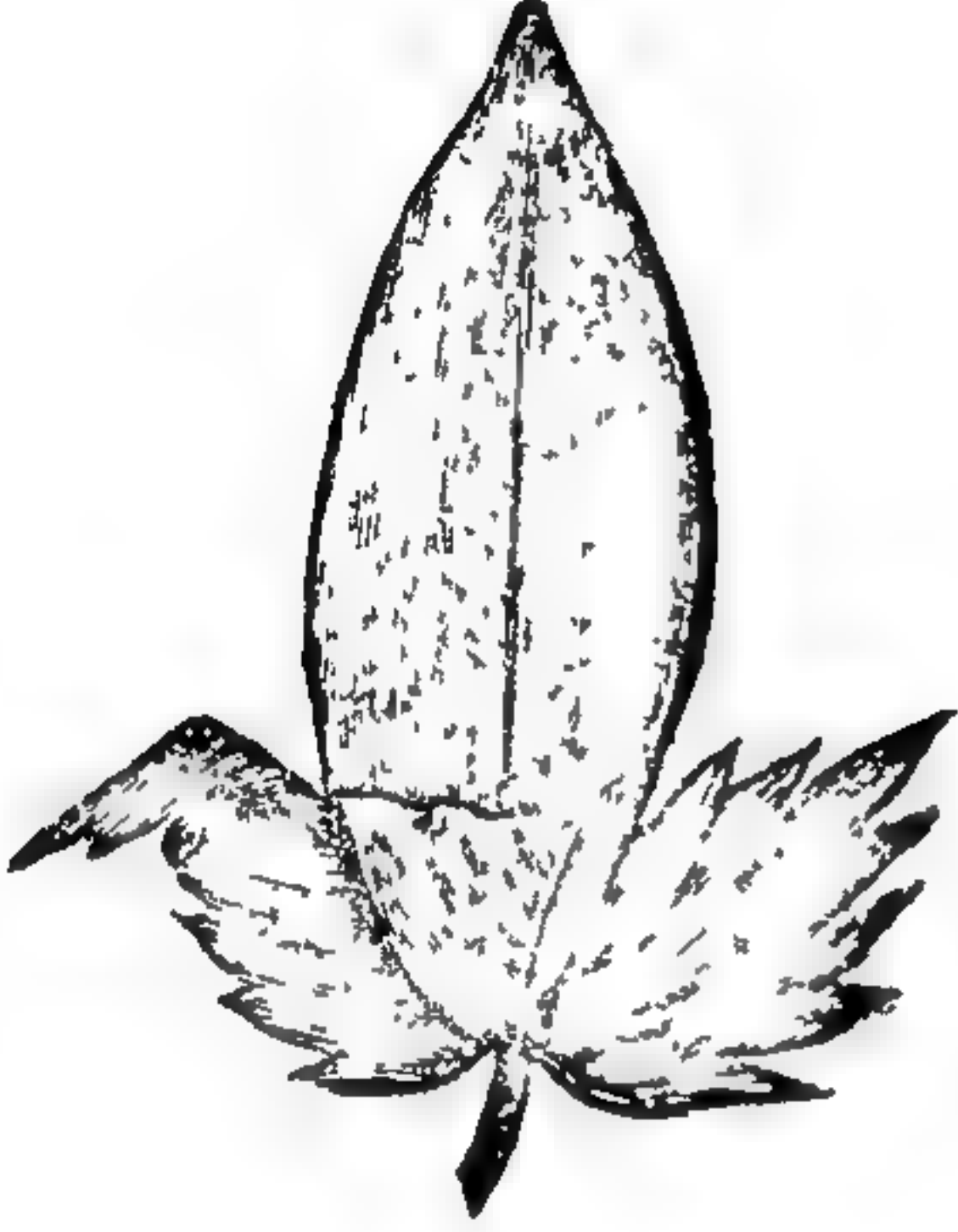
1 తురాయికాయ. 2 ఉలపకాయ. 3 గిలిగిచ్చకాయ.—వీనియందు ఒక్కటే అరగలదు.

2. కొన్ని కాయలకు ఒక్కటేయూ నెయుండి, ఆ యీ నెమార్గమునే అవి పగులును. వీనికి ఏకవిదారణ ఫలములు (Follicle) అని పేరు. ఈ పగులు సామాన్యముగా అండాశయముయొక్క అంచులు అంటుకొనుటచే నేర్పడిన తలగడవైపున నుండును. జిల్లేడుకాయవంటి కొన్ని కాయలు ఈజాతిలో జేరినవి.

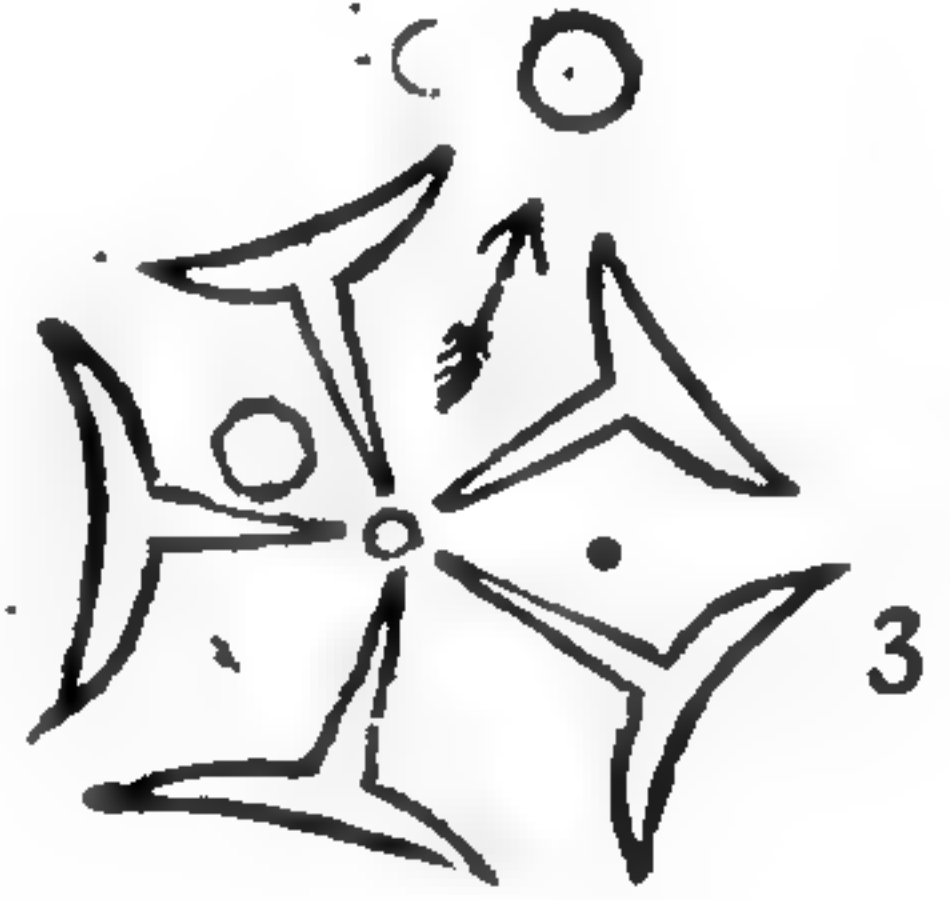
3. వై జెప్పిన ఎండుకాయలలో ఒక్కటే అరయుండును. కాని బెండ, గంగరావి మొదలగు మరి కొన్ని కాయలలో అనేక అరలుండును. ఇవి అనేకమార్గముల పగులును 95-వ పటముచూడుము. వీనికి బహువిదారణఫలములు (Capsules) అని పేరు. ఇందు కొన్ని కాయలలో గింజ అరలోపలకు పగులును. బెండకాయ చూడుము.

బహువిచారణఫలములు.

95-వ పటము.



96-వ పటము.



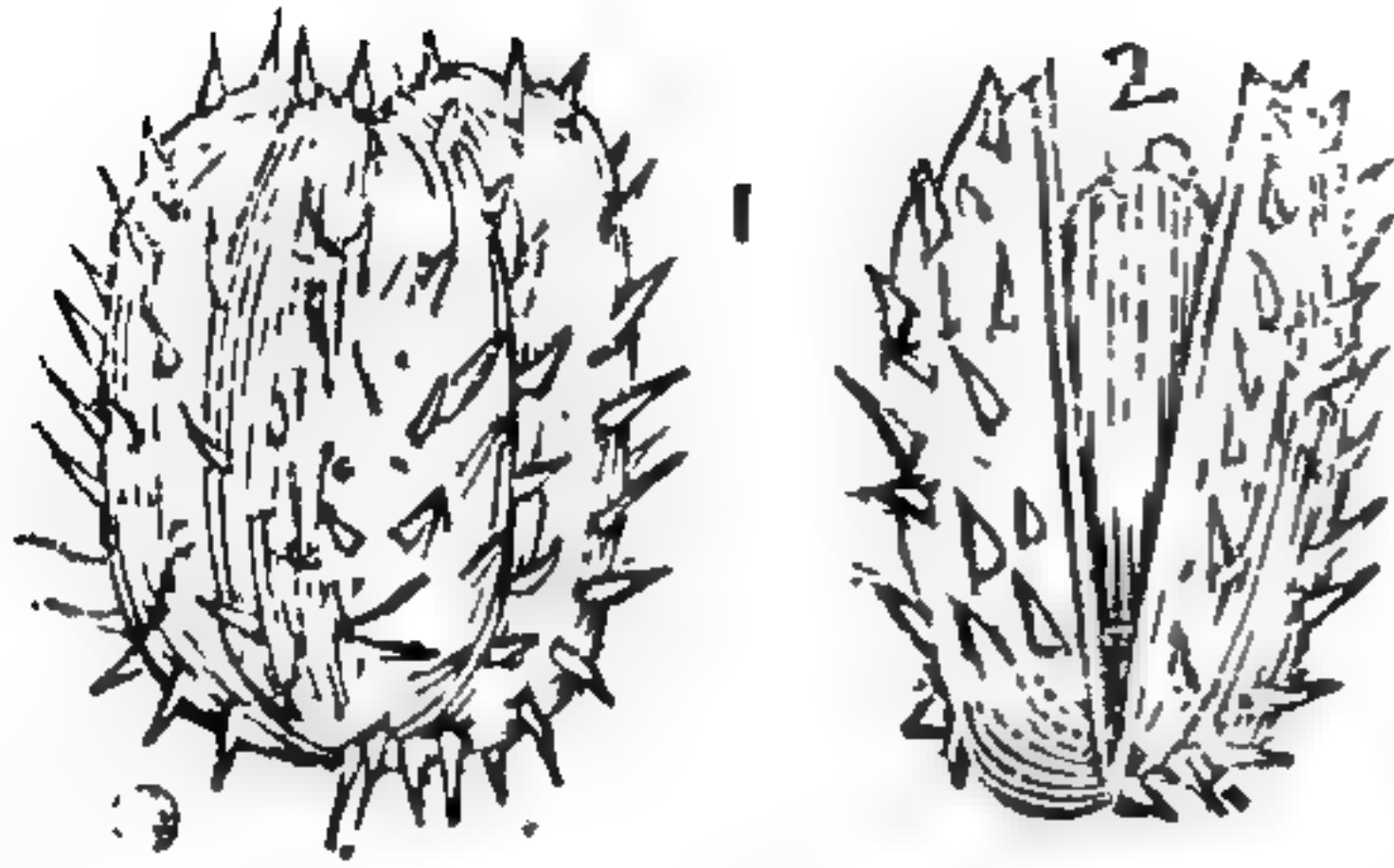
పత్తికాయపచ్చిది. ఇందు
మూడుఅరలుగలవు.
దీనిపగిలిన రూపమును 84వ
పటములో చూడనగును.

బెండకాయ. ఇందు
అనేకఅరలుగలవు.
దీనిపగిలినరూపము
ను 83వ పటములో
చూడనగును.

2,3:—ఇవి బెండకాయను
అడ్డముగకోయగా నేర్ప
డుచక్రములు. 2లో గింజలు
కనబడుచున్నవి, 3 లో గిం
జలుఎగిరిపోగా పట్టిఅరలు
మాత్రమున్నవి.

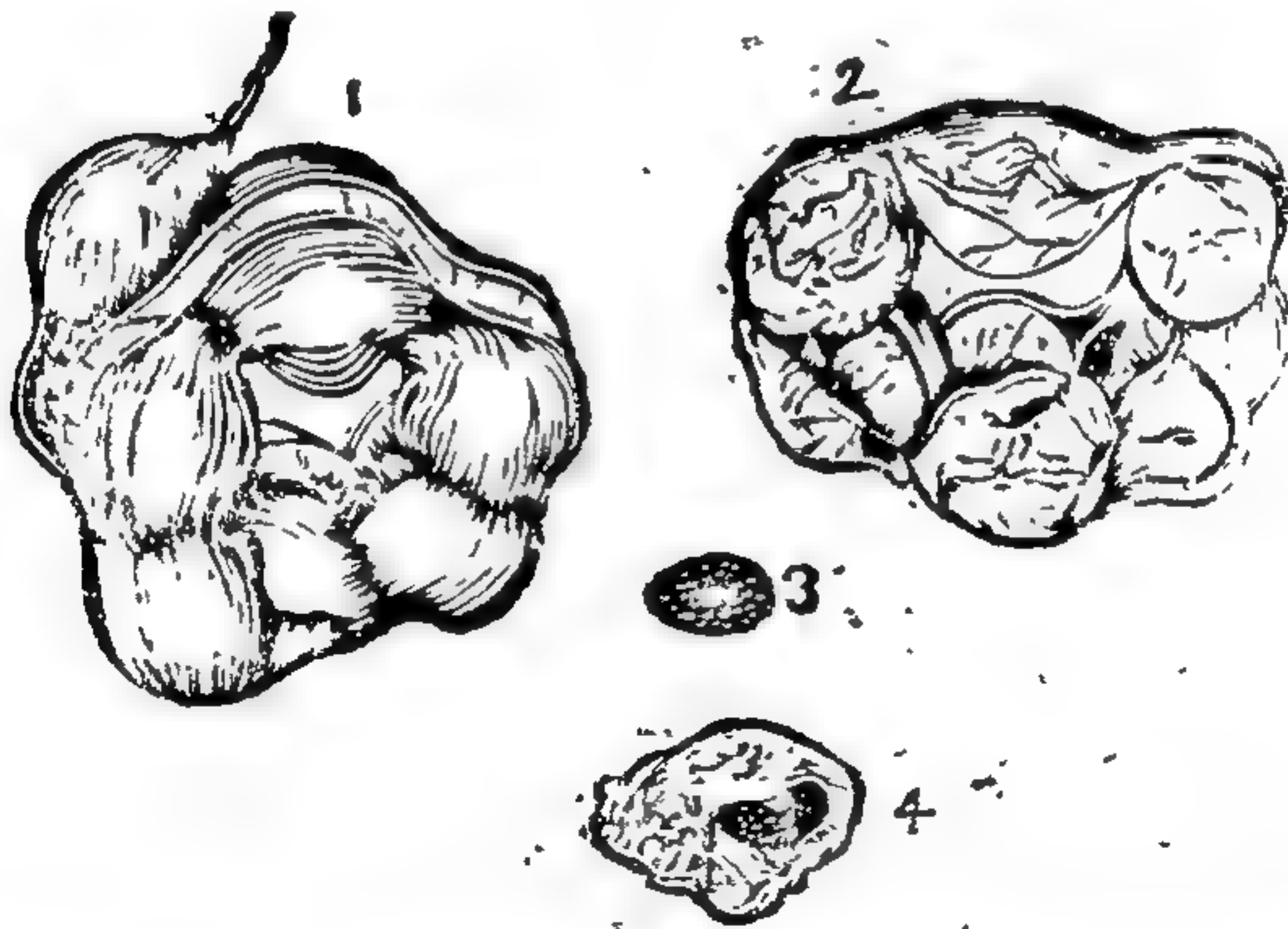
మరి కొన్ని కాయలలో అరలుయొక్క గోడలు విచ్చిపోయి
ఏ అర కా అర వీడిపోవును. ఆముదపుకాయయొక్క పటమును
చూడుము.

97-వ పటము.



1. ఆముదపుకాయ. ఇందు మాడుఅరలు అంటుకొనియున్నవి.
2. వీడిపోయిన అరయొకదానినుండి గింజయెగిరిపోవుచున్నది.

98-వ పటము.



1. సీమ చింతకాయ. 2. గింజలనడుమ కాయ నొక్కుకొని పోయి యున్నది. 3. గింజ. 4. గింజపైనుండు పప్పు.

తుమ్మకాయ, సీమచింతకాయ మొదలగు కొన్ని కాయలలో ఒకగింజకు మరయొకగింజకు మధ్యమున నుండు ఫలకవచము

ఈఅరలయొక్కగోడలు

ఇప్పుడు పగులకుండుట చేత అరలలోని గింజలు తమ అరలలోపలనే యుండును. ఈకాయలు పగులునప్పుడు, వాని అరలు గింజలసహితముగా ఎగిరిపోవును. ఈ అరలు తిరిగి కొంతకాలము వరకు ఎండినపిమ్మట పగిలి వానినుండి గింజలు బయలు వెడలును.

నొక్కుకొనిపోవును. ఇట్టి కాయలలో కొన్ని, యెండినప్పుడు వాని గింజల మధ్యనుండు సంధులలోవిరిగి వేరువేరు కాయలుగా నేర్పడును.

గట్టికాయలు.

మనము వడ్లగింజ అని చెప్పనది నిజమైనకాయ. గింజకాదు చిట్టు అగుభాగము ఫలకవచము. బియ్యపు గింజపై నుండు కొంచె మెర్రరంగుగల పలుచనిపొర బీజకవచము. ఈభాగము తవుడు అగును. ఈపొరయు దీనిలోపలిభాగములును చేరినభాగము నిజమైనవరిగింజ. మనము తినుబియ్యపుగింజ బీజదళము. బీజదళము ఈకాయలో నొక్కటేగలదు, కాన వరియొక్క ఏకబీజదళవృక్షము. వడ్లగింజయం దొకకొన నంటియుండు చిన్న కొక్కెమువలె నుండు భాగమే పిండము.

చింతకాయ, వడ్లగింజవీనివంటి యెండినను పగులని కాయలకు గట్టికాయలు (Indehiscent) అనిపేరు. వానిని అవిదారణఫలము అనియు చెప్పవచ్చును.

వెలగకాయయొక్క వెలుపలిభాగము ఎండి కఠినమైన వెంకుగానయినను అది కండకాయలలో నిదే. కొబ్బరికాయలో ఫలకవచముయొక్క వేరువేరుభాగములు వేరువేరుమూర్పులనుజెందియున్నవి. అయినను ఇది నిజమైన కాయయేగాని దొంగకాయకాదని తెలిసికొనవలెను. ఇది మామిడికాయవలెనే యొకటొకకాయ. పటముచూడుము.

99-వ పటము.



కొబ్బరికాయ, నిలువునను అడ్డమునను కోయగా నేర్పడిన చీలికలు.

కాయయొక్క వెలుపలి తట్టుననుండు నారగలడొక్కలును పెంకుయును గూడ ఫలకవచముయొక్క భాగములు. వీనికి సంబంధించినభాగములు ఈతకాయ ఖర్జూరపుకాయలలో తియ్యగను మెత్తగను ఉండును. పెంకులోపలి భాగముమాత్రమే గింజ. ఈగింజయొక్క పై భాగముననుండు పలుచని గోధుమరంగుగల పొరయే బీజకవచము. ఈపొరలోపలి తెల్లని తియ్యని భాగమును, నీళ్లును బీజపోషకము అనుభాగము. ఈతకాయలోన బీజపోషకము మిక్కిలి గట్టిపడి సాధారణముగా గింజయనబడుచుండును.

కొబ్బరికాయ మూడు అండాశయముల సంమిశ్రణముచే నేర్పడినది. అందుచే దానియందు మూడుఅరలుగలవు. అందు ఒక్కటి మాత్రము సంయోగమైన తరువాత పెద్దదై వృద్ధిపొందును.

దును. తక్కిన రెండును పెరుగవు. అనగా వానినుండి గింజపుట్టదు. కొబ్బరికాయ యొక్క ముచ్చికక్రింద మూడు మొటిమ లుండును. ఈమూడును మూడు అరలయొక్క గుర్తులను చూపట్టును. అందు ఒక మొటిమ పెద్దది. ఇదియే కాయ అయినది. కొబ్బరికాయ గుంజులో నిట్లు పెరిగిన అరకు ఎదురుగా చిన్న మొలకయుండును. కొన్ని జాతుల కొబ్బరికాయలలో రెండుమూడు అరలుండునట. ఇందొక్కొక కాయలోపల రెండుమూడుకాయ లుండవచ్చును. ఇవి అండాశయమునందలి అరలన్నియు వృద్ధిజెందుటచే నేర్పడిన రూపములు.

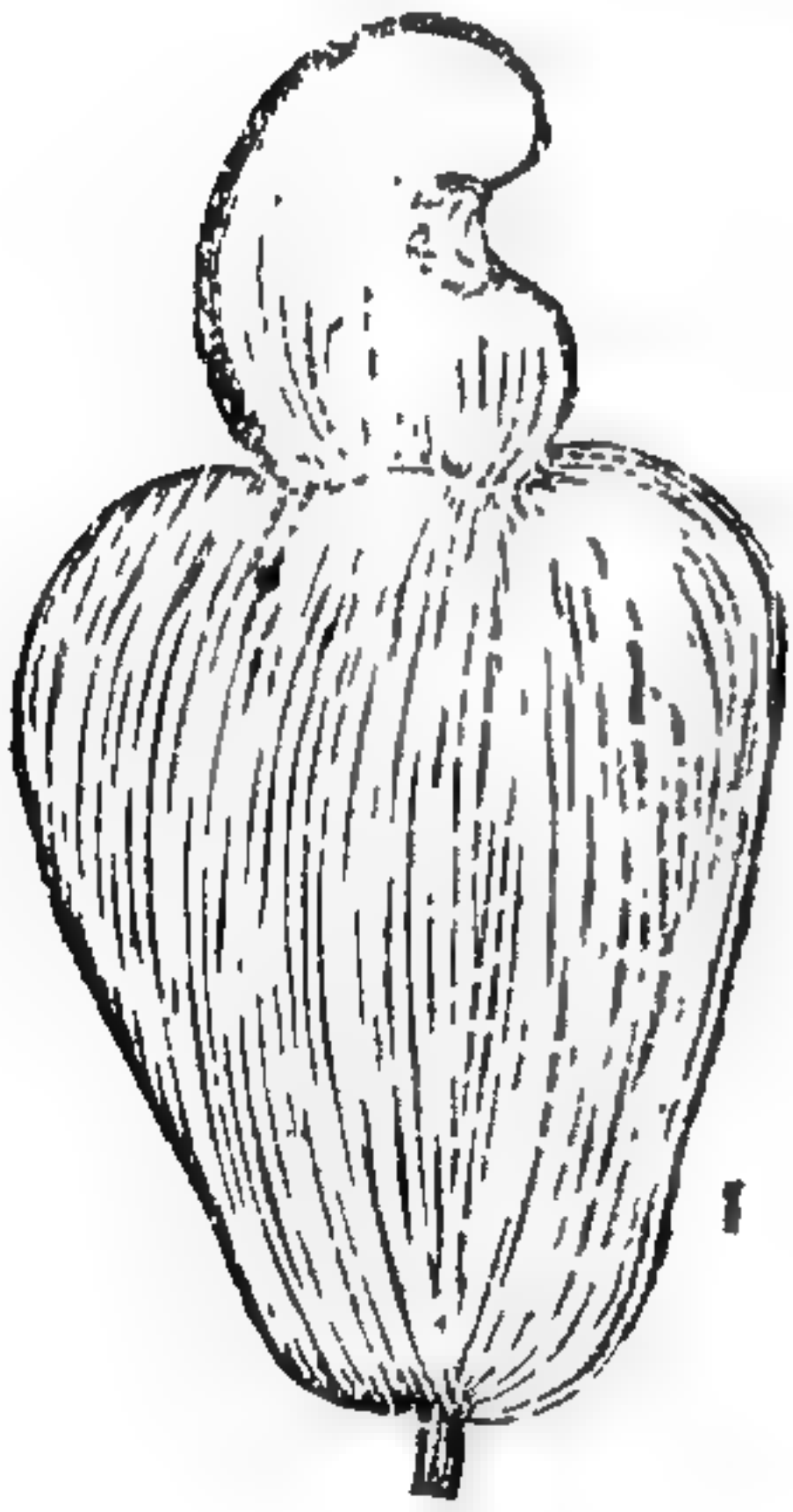
నిజమైనకాయలు.

కొన్ని పుష్పములయందు అండాశయము ఒక్కటే ఉండును. అట్టి పుష్పములనుండి ఒక్కటియే కాయపుట్టును. ఇట్టివానికి సామాన్య ఫలములని పేరు. మరికొన్ని పుష్పములలో నొక్కొక పూవు నందు అనేక అండాశయములుండి ఒక్కొక అండాశయమునుండి యొక్కొక కాయపుట్టి ఆ కాయలన్నియు వేరువేరుగనుండియును ఒక్కగుత్తిలో వ్రేలాడుచుండును. వీనికి సోదర ఫలము లని పేరు. మరికొన్ని పుష్పములలో అనేక అండాశయములుండి అవి యన్నియు అంటుకొనిపోయి ఒక్కటే కాయగా నేర్పడును. ఇట్టికాయలకు మిశ్రమ ఫలములని పేరు. కాని సామాన్య ఫలములు, సోదర ఫలములు, మిశ్రమ ఫలములు అనునీ మూడు విధములైన ఫలములును గూడ నిజమైనకాయలే. అనగా నివియన్నియు అండాశయములనుండి పుట్టినవే.

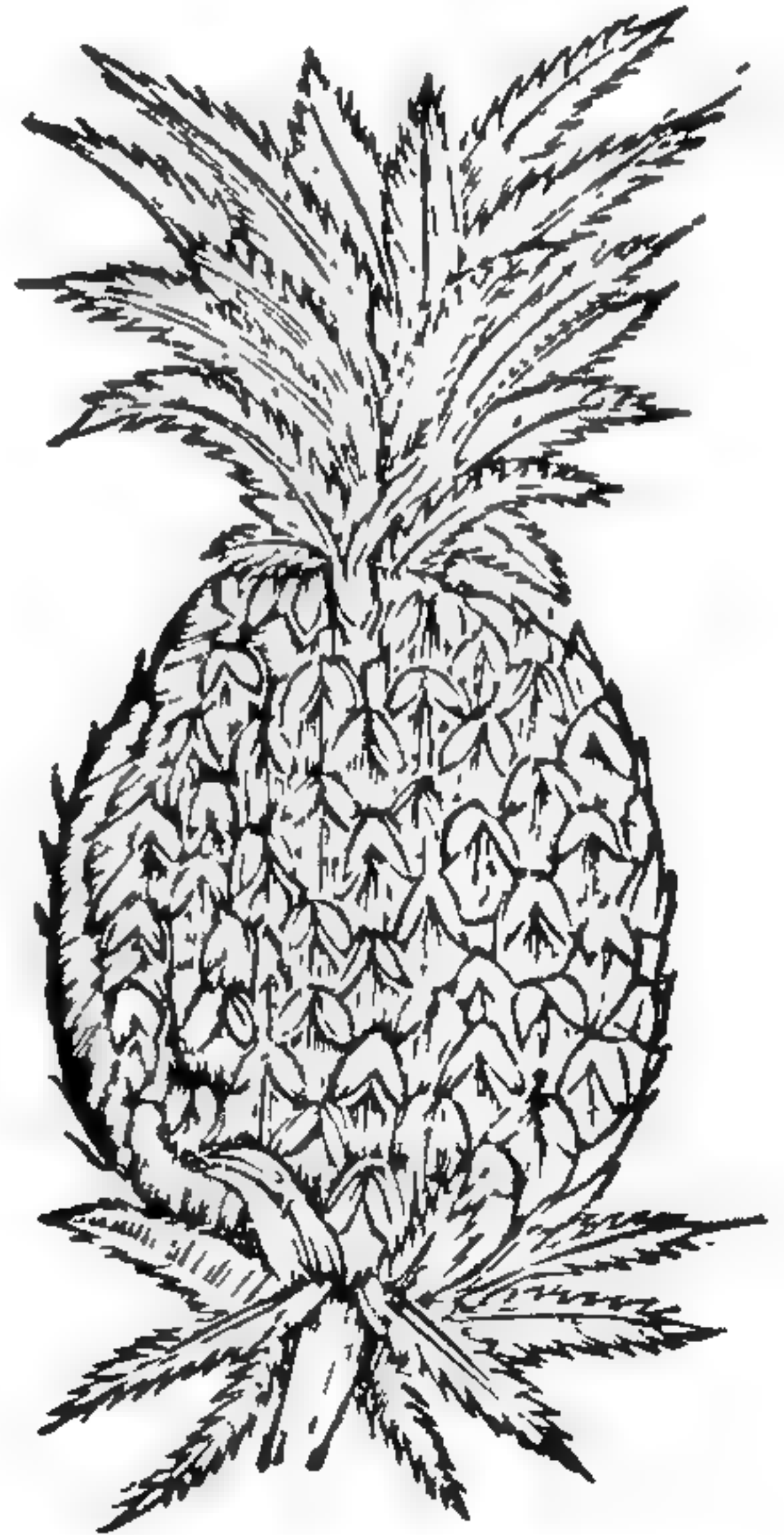
దొంగకాయలు.

ఇట్లుగాక అండాశయముతోపాటు పుష్పమునందలి ఇతర భాగములుకూడ వృద్ధిపొందుటవలన నేర్పడిన కాయలకు దొంగ కాయలనిపేరు. ఉదా: జీడిమామిడికాయయొక్క తొడిమ గుంజు గలదై కాయయొక్క భాగముగా నేర్పడుచున్నది 100వ పటము చూడుము. నిజమైనకాయ మనము సామాన్యముగా జీడిమామిడి

100-వ పటము.



101-వ పటము.



- 1, జీడిమామిడికాయ - దీని తొడిమయందు గుంజు చేరియున్నది.
- 2, గింజయొక్క సగముభాగము. పప్పు బద్దయొకటి కనబడుచున్నది
- 3, జీడి మామిడిగింజ. ఇదియేనిజమైనకాయ.

అనాసకాయ. ఒకగుత్తియందుండు అనేకపూవులును వాని కాడలును కలిసిపోయి ఒకకాయగా నేర్పడినది.

గింజయని వాడెడు క్రిందిభాగము. కాయయొక్క ముఖ్యభాగము లన్నియు దానిలోనున్నవి.

కొన్నివృక్షములలో అనేక పూవులు గుత్తులుగాచేరి యొక్కొకగుత్తి దానితో సంబంధించియుండు తొడిమలు మొదలగు వానితో మిశ్రమై యొక్కొకకాయయగుచున్నది; పనస, అనాస, అత్తి, మర్రి, రావి మొదలగుకాయలు. పనస కాయలలో ఒక్కొక తొన ఒక్కొకపువ్వు.

అనాసచెట్టుయొక్కపూవులన్నియు గుత్తులుగాపుట్టి చెట్టుయొక్కకొమ్మయు, పూగుత్తులయొక్క తొడిమలును, పూవులును గూడ గుంజుగామారి యేకమై అనాసకాయ యగుచున్నవి. 101 వ పటముచూడుము. కొన్నిపూవులలో అన్నిభాగములు ఉన్నప్పటికిని గింజలుకానరావు. ఇట్టిపూవులు గొడ్డుపూవుఅని చెప్పవచ్చును. సంయోగము అయినతరువాత అన్నిపూవులును అంటుకొనిపోయి కొంత గుంజుతోగలసి కాయయగును.

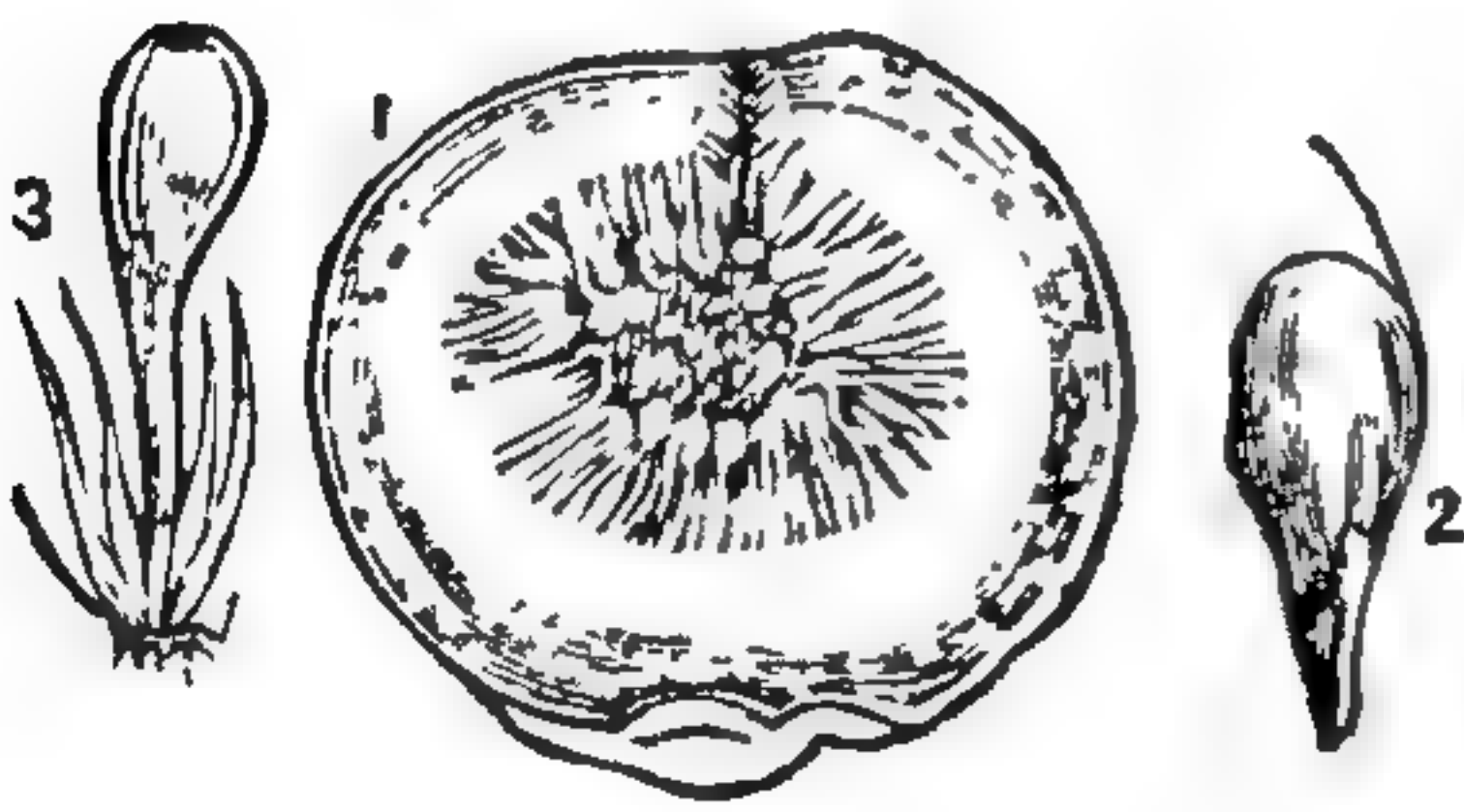
పనసకాయలోగూడ పుష్పములన్నియు గుత్తులు గుత్తులుగా పెరుగును. అయినను మగపూవులన్నియు ఒకగుత్తియగును. ఆడపూవులన్నియు మరియొకగుత్తియగును. మిథునపుష్పములు లేవు. సంయోగముఅయినతరువాత ఆడగుత్తిమాత్రము పెరిగి పనసకాయయగును. మగపూవులనుండి పుష్పాడిపుట్టి ఆపుష్పాడి యంతయు రాలిపోవును.

ఒక్కొక పనసతొన ఒక్కొకఆడపూవు. మనము తిను తక్కినభాగములు సంరక్షక పత్రములవలనను, ఆకర్షణపత్రముల వలనను ఏర్పడినవి. తొనలోపలనుండు గింజగలసంచి అండాశయము. ఈ సంచిలోపల గింజవై నంటియుండు పలుచనిగోధుమరంగు

గల పొరబీజకవచము. ఈబీజకవచములో నొకప్రక్కనుతీగెవలె నుండు తోకకలదు; ఇదియే కొనకాడ. సంయోగమయిన తరువాత కొన్ని ఆడపూగుత్తులుమాత్రమే తొనలగును. మరికొన్ని గుత్తులు కాడగాను నారవంటిభాగముగాను పరిణమించును; అనగా నివియన్నియు గొడ్డుపోయిన పూవులగును.

రావిపండు,మర్రిపండు,ఇవికూడపుష్పములసమూహములచే నేర్పడినకాయలే. కాని, వీనియందలిపుష్పములు మిక్కిలి చిన్నవి. ఇవి మిక్కిలి యధికమైనమార్పులనుజెందినవి. పుష్పముయొక్క తొడిమపై భాగమునందుండు కర్ణిక మిక్కిలి హెచ్చైన మార్పులనుజెంది గిన్నెవలె నేర్పడి పూవులనన్నిటిని గిన్నెలోపల నిముడ్చుకొనినది.

102-వ పటము.



1. మర్రికాయను అడ్డముగా కోయగా నేర్పడిన చెక్క. చుట్టునుండునది అనేక మర్రిపూవులయొక్క కర్ణిక. ఇది పూవుల నన్నిటిని లోపల నిమిడ్చుకొని వాని పైకప్పుగా నేర్పడియున్నది.
2. ఆడపూవు.
3. మగపూవు.

102-వ పటములో

పచ్చి మర్రికాయ నొక దానిని రెండు చెక్కలుగ కోసి అందొక చెక్కయొక్క ఆకారమును చూపితిమి. కాయయొక్కపై కప్పుగా నున్నగిన్నెవంటిభాగము పూవుల గుత్తియొక్క తొడిమచివరనుండుకర్ణికనుండి పరిణమించినది. దీనికి వృంతపుచ్చము

అనిపేరు. దీని లోపలిభాగము నంటి మగపూవులుండును. మధ్య భాగము నందును, పుష్పముయొక్క పీఠమునందును ఆడపూవులు పురుగు గ్రుడ్లవలె కానబడును.

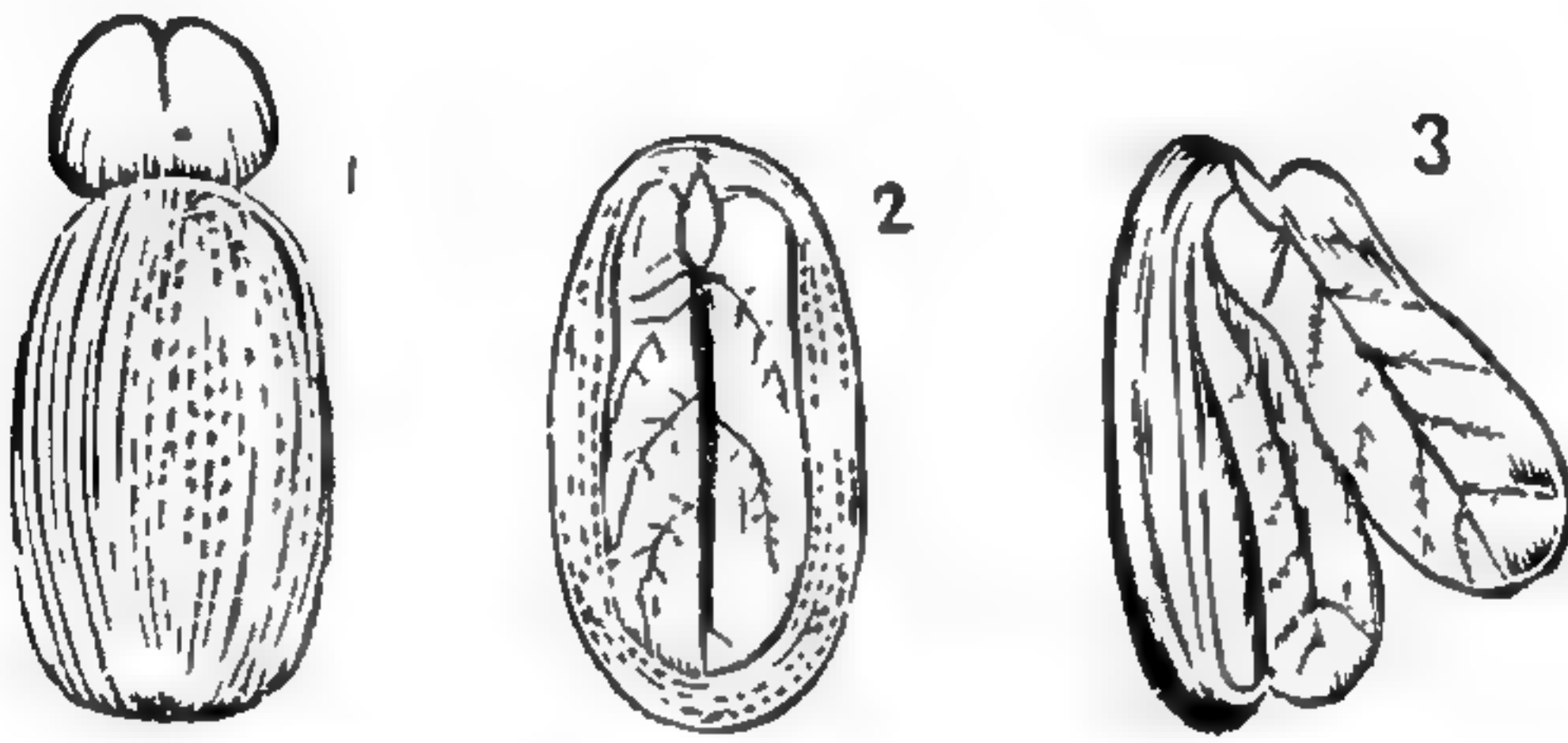
రావిచెట్టుయొక్క పూవులును ఇట్లే కాయలోపల నుండును. రావిచెట్టుయొక్క పూవులను చూచినవారు తేరనియు, పర్వ పుదినములలో రాత్రి రెండుయామములప్పుడు ఆ చెట్టుక్రింద కనిపెట్టియుండిన ఎప్పుడో ఒకప్పుడు తళుక్కున ఆచెట్టు పుష్పించి దానిపూవులన్నియు అకస్మాత్తుగాపిందెలుగానగుట జూడవచ్చుననియు, మంత్రములు అభ్యసించువారును, వనమూలికలుసంపాదించు వారును, మోక్షముపొందుటకై ఉపదేశములు పొందువారును ఆ చెట్టుక్రింద అట్టిసమయమునందు వానిని సంపాదించుకొనినయెడల అవి వారికి మిక్కిలి చక్కగ పట్టిచ్చుననియు వాడుకగలదు. ఇప్పు డీ రావిపూవులను చూచినవారలు వై జెప్పిన కట్టుకథలను విశ్వసించరుగదా! చిన్నకత్తిని చేతబట్టుకొని యొక లేతరావిపిందెను రెండుసమభాగములగునట్లు తెగగోసి దానిమధ్య నుండు సన్నని నలుసులవలెకనబడు రావిపూవులను పరీక్షించినయెడల వై జెప్పబడిన సంశయము రూపుమాయును.

ఈ వై జెప్పబడినకాయలు గాక యింక నెన్నెన్నియో కాయలు ఎన్నెన్నోమార్పులను జెందియుండును. ఇట్టిమార్పులన్నియు సంతానవృద్ధికొరకును, పుట్టినసంతానమునకు తరతరవ్యాప్తిగలుగజేసికొనుటకును వృక్షములుచేయుప్రయత్నములు. ఈ విష

యమై ఇంకను రెండుమూడుఉదాహరణములుచూపి ప్రస్తుత మింతటితో నీగంధమును ముగించెదము.

జాజికాయ మొదలగుకొన్నికాయలకు చిన్నచిన్న తోకలుండును. ఈతోకలకు బీజపుచ్చను లనిపేరు. జాషత్రి అనునది

103వ పటము.



1. ఆముదపుగింజ. 2, 3, దానిలోపలనుండు బీజదళములు.

జాజికాయనంటియుండు బీజపుచ్చమే. ఆముదపుగింజయొక్క కొననంటి తెల్లని మొటిమవంటిభాగముండును 103వ పటములో 1. చూడుము. ఈభాగమునందు ఆముదము శుద్ధిచేయబడి నిలవ యుంచబడును. ఇదియును బీజపుచ్చమే.

చెట్టుయొక్క బహిరంగమైనభాగమును అలంకరించియుండు పూవులయొక్క సొగసును, ఈ పూవులు వేరువేరుగనుండి తగినంతయలంకారమును గలుగజేయలేని యెడల గుత్తులుగుత్తులుగ గూడు స్వభావమును, విత్తనములను గాలిలో నెగరనెత్తుకొని పోవుటకు తగియుండు రెక్కలనదగు రోమముల యేర్పాటులను, తను వంశాభివృద్ధికై పాటుపడువారికొరకు దాచిపెట్టబడినబహుమానము లనదగు తియ్యనిరసములను, పరీక్షించి చూచువానికి

ఇవియన్నియు స్వజాతిని వెంపొందించు నిమిత్తమై వృక్షములు జేసికొనుప్రయత్నము లని తోచకమానదు.

ప్రకృతిసిద్ధ మైన జగడము.

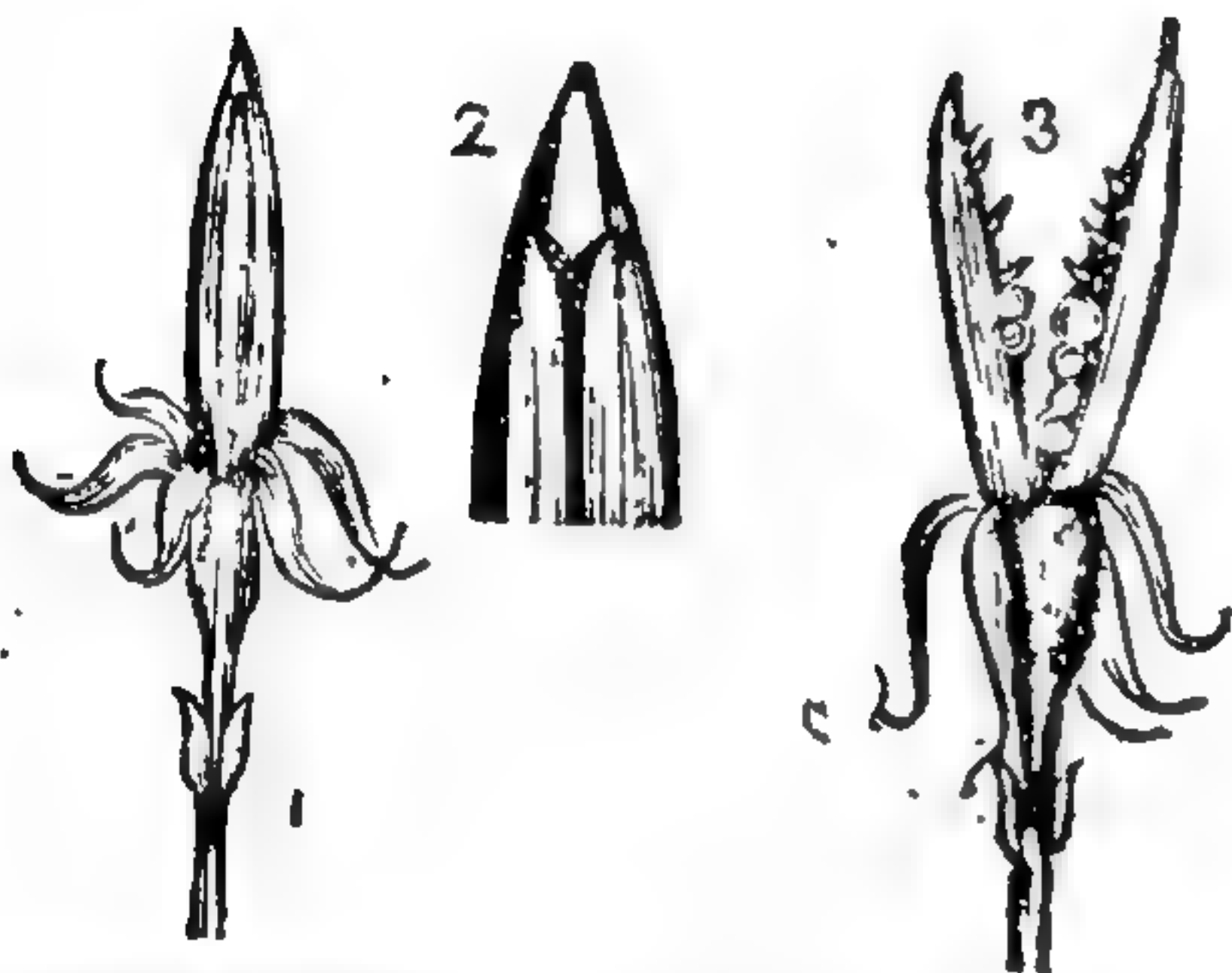
సృష్టియందు ఏ పదార్థములకు హెచ్చు సుగుణములు గలవో ఆ యా పదార్థములు తక్కిన పదార్థములకంటె నెక్కువ కాలము వర్ధిల్లును. ఏది తగినన్నిసుగుణములు లేనిదో అది యొకతరమునగాకపోయిన మరియొకతరముననైన, లేక మరిరెండు తరములలోనైన, పదితరములలోనైన, నూరుతరములలోనైన నిర్వంశమై పోవును. సుగుణములుగల జీవులయొక్క సంతతి ఒక్కొక్కతరముకంటె మరియొక తరమునందు హెచ్చు సుగుణములను గలిగియుండును. దుర్గుణములుగల జాతులయొక్క సంతతి దుర్గుణములందే హెచ్చుచుండును. తుదకు సృష్టియందు పిప్పీలికాది బ్రహ్మపర్యంతముండు ప్రాణకోటిలో అనగా వికారిణి మొదలు మానవునివరకు నుండు జంతువులయందును, సూక్ష్మజీవులు మొదలు చింతచెట్టువరకునుండు వృక్షములయందును, ఒండొరుల ఆహారమునకై జరుగు పెద్దజగడము (Struggle), లో ఏ యే జీవులకు హెచ్చు సుగుణములుగలవో ఆయా జీవులు గెలిచి, తమ సద్గుణములను నిలుపుకొనును. ఇట్టి ప్రకృతిసిద్ధమైన జగడములో ఏజీవు లోడిపోవునో ఆజీవులు కొన్నితరములలోనశించును. ఎట్లన మంచివికాని విత్తనములతో నారుపోసిన ఆవిత్తనములలో కొన్ని మాత్రమే మొలచును. కొన్ని మొలచినను చక్కగ పెరుగక గిటకబారిపోవును. ఇట్లు గిటకబారిన మొక్కల

నుండి పుట్టుచున్న తనములు వీనికంటె తక్కువ బలముగలవియగును. ఈవిత్తనములు పనికిమాలినవను విషయము కాపువానికి తెలిసినతోడనే అట్టిమొక్కలగింజలను రాబోవు సంవత్సరమున తాను చల్లుకొనుటకేర్పరచుకొనిన విత్తనములలో కలిసిపోకుండ జాగ్రత్తగా తొలగించివేయును. ఇట్లు బహిష్కరింపబడి తుదకు వీని సంతతి కొంత కాలమునకు నశించిపోవును ఇదియే ప్రకృతిసిద్ధమైన జగడములోనోడిపోవుట.

ఇట్టి కలహము లందు ఆరితీరుటకే యనేకచెట్లు తమ సంతతి యగుచున్నవిత్తనములకు తమకుసాధ్యమయినన్ని సుగుణములను చేర్చియుంచును. ఎట్లన నీటియందు పడుటచేగాని, మొలకెత్తుటకు తగనికాలములో తడినేలమీద పడుటచేగాని మొత్తంబడిపోకుండ వృక్షము లనేకములు తమగింజలపై కఠినమైన కవచములను జేర్చియుంచుట జూచియున్నారు. మరియు, ద్రాక్షపండు, నేరేడుపండు, రేగుపండు, శీతాఫలము మొదలగువాని గింజలు తమవృద్ధికి అనర్హమగు మానవునిశరీరములోని జీర్ణాశయములందలి అతితీవ్రమైన జీర్ణరసములలో పడ్డప్పుడు సహితము వానిపై గప్పియుండు కవచముల కఠినత్వముచే జీర్ణముకావు. మరికొన్నివృక్షములు ఒకచోటుననుండి మరియొకచోటునకు పోవుచు వచ్చుచుండు మనుష్యునకును జంతువులకును తమగింజలను అంటుకొనునట్లు జేసి వానిని దేశదేశములకు రవానాచేయును. ఉత్తరేణి, అంట్రెంత, చిగిరింత మొదలగునవి

ఉదాహరణములు. ఇంకను చిత్రమేమనగాకొన్ని కాయలు ఎంత యెండిపోయినను, తడితగిలినగాని పగులవు, అనగా వాని మొలకకు తగినసమయము గలిగినగాని కాయపగిలి గింజలు బయటబడవు. పటములో జూపబడిన టపాకాయచెట్టుయొక్క కాయ నొకదా

104-వ పటము.



1. టపాకాయచెట్టు అని చెప్పబడు యొకానొక మొక్కయొక్క కాయ.

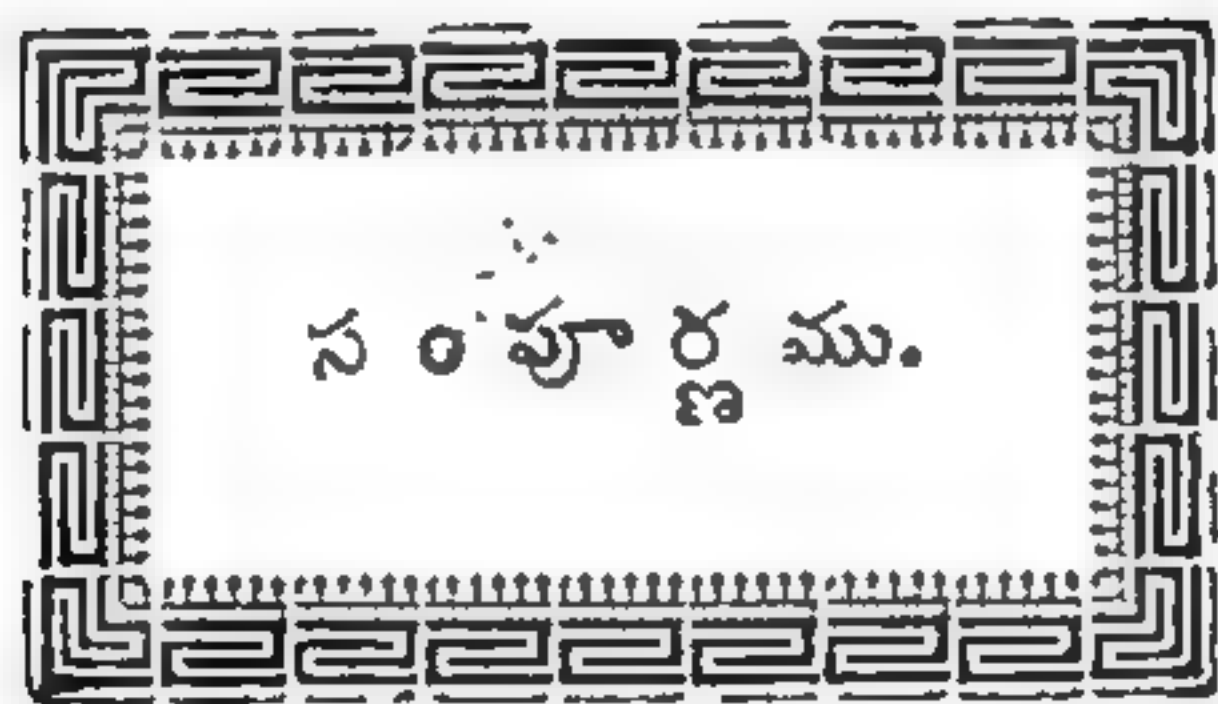
2. కాయయొక్క చివరభాగము.

3. తడితగిలినతోడనే కాయ పగిలియున్నది. గింజలు చెదిరిపోయినవి.

నిని తీసికొని వచ్చి యెంతయినను ఎండబెట్టుము; ఆకాయ పగులదు. తరువాత నొక్క నీటి చుక్కచేగాని, ఉమ్మి నీటిచేగాని ఆ కాయను శొంచము తడిచేయుము; తత్తఱమే కాయపగిలి నలుప్రక్కలకు మిక్కిలి వడిగా విత్తనములు పరు

గెత్తును. ఆహా! ఇంతయేల, కొన్ని వృక్షములు నోరులేని తమబిడ్డలకు రెక్కలనిచ్చి గాలిపోసుకొని మీబ్రతుకు మీరు బ్రతుకుడని విడిచివేయుచున్నవి. స్వజాతిని విచ్ఛలవిడి నభివృద్ధిచేయునద్దేశముతోడనే గదా జిల్లేడుచెట్లును, బూరుగుచెట్లును, రెల్లుదుబ్బలును, జమ్మమొక్కలును తమ విత్తనములకు దూది రెక్కల నమర్చి పెట్టినవి.

తమజాతిని తరతరములవరకు వృద్ధినిొందించుకోరికతో
 నోరులేనిజీవులగు వృక్షములుసహిత మిట్లన్నివిధముల పాటు
 పడుచుండగా సృష్టియందలి సమస్తప్రాణులలో నగ్రగణ్యుడగు
 మానవుడు స్వజాతివృద్ధికై తన యావచ్ఛక్తిని ధారపోయుచు
 కృషిచేయుట విధియై యున్నదని వేరుగ చెప్ప నక్కరలేదుగదా!



352

GLOSSARY.

విశేషపదసూచిక.

A

Accretion=పటలవృద్ధి.
 Achromatin=అవర్ణకాంతి.
 Adventitious Roots=అబ్జర్వేష
 వేళ్లు. [లు.
 Aerial Hyphae=హైఫా తంతువు
 Agaricus=కుక్కగొడుగు.
 Albumin=శ్వేతధాతువు.
 Alcohol=మద్యసారము.
 Ammonia=అమ్మోనియా.
 Ammonium Sulphide = అమ్మో
 నియా గంధకదము.
 Ammonium Tartrate = అమ్మో
 నియా తింత్రిణితము.
 Amoeba=వికారిణి.
 Analysis=వ్యుత్పత్తిరణము.
 Annular=కడియపు.
 Anther=పుష్పమునందలి పురుషాం
 గము.
 Anthrax Bacillus=దొమ్మిలోగము
 పుట్టించు సూక్ష్మదండిక.
 Antipodal Cell=ప్రతిపాదకణము.
 Apical Cell=అంత్యకణము.
 Apical Meristem = అంత్యవిభా
 జ్యము.

Arrow Point=బాణపు అలుగు.
 Articulata=సంధిమంతములు.
 Attraction Sphere = ఆకర్షణ
 బింబము.
 Automatic Movement or Auto-
 matism=స్వేచ్ఛాసంకోచనము.
 Axial Bundle=నడిమికట్ట.
 Axil of the Leaf=ఆకుపంగ,పంగ.

B

Bacillus=సూక్ష్మదండిక.
 Bacteria or Micro-organisms=
 సూక్ష్మజీవులు.
 Bacterium Aceti=సూక్ష్మసౌరిక.
 Bacterium Lacti=సూక్ష్మక్షీరక.
 Bacterium Termo=సూక్ష్మతర్మపు.
 Bands=పట్టెలు.
 Bark=చెరడు.
 Base=పీఠము.
 Berries=కండకాయలు లేక మృదు
 ఫలములు. [బండి.
 Bicycle=బైసికిల్ లేక త్రొక్కుడు
 Biogenesis=జీవోత్పత్తిక్రమము.
 Blood Corpuscles=రక్తమునంద
 లి కణములు.

Blood Vessels = నెత్తురుకాలువలు,
రక్తవాహికలు.

Botany = వృక్షశాస్త్రము.

Brain = మెదడు.

Budding = స్పోటనము.

Bulbs = ఁడ్డలు.

C

Calcium = ఖరకము.

Calcium Phosphate = ఖరకాస్ఫురి
తము.

Capsule = బహువిదారణఫలము.

Carbon = బొగ్గు, కర్బనము.

Carbon-Di-Oxide = బొగ్గు పులుసు
గాలి, కర్బనామ్లజీదము, కర్బన
ద్వ్యమ్లజీదము.

Carbo Hydrate = కర్బనోజ్జనితము.

Carnivorous = మాంసభక్షక.

Carpel = అండాశయము లేక స్త్రీప
త్రము.

Casuarina = సరుగుడుచెట్టు.

Cell = కణము.

Cell Division = కణవిభాగము.

Cell Multiplication = కణగుణ
నము.

Cell Sap = కణరసము.

Cellulose = నెల్లులూసు, దూదయొ
క్క రూపవిశేషము.

Chara = వారిపర్ణి.

Chemical Combination = రసా
యన సమ్మేళనము

Cholera = విషూచి.

Chromatin = ఁరేషి.

Chromatophores = హరితకములు.

Classification = ఁర్గీకరణము.

Coelenterata = జీర్ణాశయ బిలవంత
ములు.

Complex = మిశ్రమైన, సంమిశ్రమైన.

Complexity = సంమిశ్రణము.

Compound Leaves = మిశ్రమపత్ర
ములు.

Conchology = శంఖశాస్త్రము.

Conjugation = సంయోగము.

Contractile Vacuole = సంకోచ
నావకాశము.

Contractility = సంకోచశక్తి.

Contraction = సంకోచము.

Cork = బెండు.

Cork Layer = బెండుపొర.

Cortex = పట్ట.

Cover Glass = మూతలద్దము.

Crystal = స్ఫటికము. [ము.

Cross-pollination = పర సంపర్క

Cubical Mass = ఘనసముదాయము.

Cylindrical = ఁర్తులాకారమైన.

D

Dehiscent fruits = పగులుకాయలు
లేక విదారణఫలములు.

Dermetogen=బాహ్యలింగము.

Diastase=దీజశర్కరికము.

Dicotyledon=ద్విదీజనశవృక్షము.

Differentiation of Structure=నిర్మాణవ్యత్యాసము.

Dioecious=ఁ బ యాంగి.

Division of Labour=శ్రమవిభాగము.

Drupe=టెంకకాయలు లేక శిలాఫలములు.

Dry fruits = ఎండుకాయలు లేక శుష్కఫలములు.

Dumb-Bell=కసరతుబోడు.

Dynamics=గతిశాస్త్రము.

E

Ectoderm=బహిశ్చర్మము.

Ectosarc=బహిఃపలలము.

Elastic=స్థితిస్థాపకత్వముగల, రబ్బరు వంటి.

Electricity=విద్యుత్.

Element=అదిభాతువు, తత్వద్రవ్యములు, మూలతత్వములు.

Embryo=పిండము.

Embryo Sac=పిండతిత్తి.

Endocarp = అంతర్ఫలకవచము.

Endoderm=అంతశ్చర్మము.

Endosarc=అంతఃపలలము.

Endosperm=దీజపోషకము.

Energy=శక్తి.

Entomology=కీటకశాస్త్రము.

Epicarp = బాహ్యఫలకవచము.

Epidermis=బహిశ్చర్మము.

Euglena=రక్తాక్షి.

Evolution, Theory of, =పరిణామ సృష్టివాదము.

Exception=నిషేధము.

Excretion=విసర్జనము.

Existence=అస్తిత్వము, ఉనికి.

Expansion=వికాసము.

Experiment=శోధన ప్రయోగము.

F

Factory=కార్ఖానా.

False Fruit=దొంగకాయ.

Fat Globules = క్రొవ్వుపదార్థపు గోళములు.

Ferment=విభేదకము.

Ferns=ఛేరనులు.

Fertilization=ఫలించుట, పిండోత్పత్తి.

Filament=పోగు.

Flat=బల్లపరువు.

Flower=పువ్వు.

Follicle=ఏకవిదారణఫలము.

Food-Vacuole=ఆహారావకాశము.

Foot-Ball=కాలిబంతి.

Foot & Mouth disease=గొల్లు.

Force = శక్తి.

Fruit = కాయ.

Fruit Sugar = ఫలశర్కర.

Function = వ్యాపారము.

Fungus = శీలంధ్రము.

Funicle = తొడిమ, కుక్కగొడుగు.

G

Gamete = సంయోగి.

Gases = వాయువులు.

Gastric Juice = జాతరరసము.

Gelatine = జాంతవము. [ము.

Generative Cell = ఉత్పాదకకణము.

Geology = భూగర్భశాస్త్రము.

Gland Cells = గ్రంథికణములు.

Glycerine = మధురిక.

Gonad = బీజాశయము.

Gonorrhoea = సెగ. [గుటిక.

Gonococcus = సెగపుట్టించు నూత్నము.

Graft = అంటు.

Granules = అణువులు.

Grape Sugar = ఫలశర్కర.

Gravitation = ఆకర్షణ.

Grooves = చాళ్లు.

Growing Point = వృద్ధికణము.

Growth = వృద్ధి.

H

Haemoglobin = రక్తగోళకము.

Hairs = రోమములు.

Handle = పిడి.

Hand Lens = భూతలద్దపు దిశ్.

Hard Bast = దృఢత్వకుక్క.

Head Cell = తలకణము.

Heat = ఉష్ణత.

Heat Rigor = తాపకాఠిన్యము.

Help Cells = సహాయకణములు.

Heredity = పంశపారంపర్యము.

Heterogenesis, Theory of, = విజాతీయ సృష్టివాదము.

Higher Plants = హెచ్చుతరగతి వృక్షములు.

Histology = నూత్ననిర్మాణము.

Holophytic Nutrition = కేవల పృథ్విహారము.

Holozoic Nutrition = కేవలజంత్వాహారము.

Homogenesis, Theory of, = సజాతీయ సృష్టివాదము.

Hydra = హైడ్రా అను నీటిపురుగు.

Hydrogen = జలవాయువు, ఉజ్జనము.

Hydrogen Sulphide = ఉజ్జనగంధ కిదము.

Hypostome = క్రీవాయి.

Hypothesis = ఊహ.

I

Indehiscent fruits = గట్టికాయలు లేక అవిదారణఫలములు.

Inference=అనుమానము, తర్కము, యుక్తి.

Integument=ఆవరణపుపొర.

Intermediate Nitrate=మధ్యతరగతి నత్రితములు.

Internode=స్కంధము.

Interstitial Growth=నడిమిపెంపు.

Interstitial Cells=మధ్యకణములు

Intra-cellular Digestion = కణాంతర్గతజీర్ణము.

Intus-susception (Growth by) అంతర్వృద్ధి.

Irritability=ప్రేరితసంకోచనము.

J

Jellyfish=నీటికాయ.

L

Laboratory=ప్రయోగశాల.

Lactic Acid=క్షీరామ్లము.

Leaf=ఆకు, పత్రము.

Leaf Base=పత్రపీఠము.

Leaf Fall=ఆకు రాలుపు.

Leaflet=చిట్టియాకు, చిట్టాకు.

Legume=ద్వివిదారణఫలము.

Leprosy Bacillus = కుష్ఠరోగము పుట్టించుసూక్ష్మదండిక.

Light=ప్రకాశము.

Lime=సున్నము, ఖటికామ్లజీదము.

Line=రేఖ.

Liquids=ద్రవములు.

List=జాబితా, పట్టి.

Living=సజీవ.

Lobe=వృత్తము.

Locomotion=చలనము, గమనము.

Logwood=తొగరుచెక్క.

Low Power=తక్కుదృశ్యశక్తి.

Lungs=శ్వాసకోశములు, డిఫిరితిత్తులు.

M

Magagamate=స్థూలసంయోగి.

Magaspore=స్థూలబీజము.

Magenta=కుసుంభవర్ణము.

Magnesia=మగ్నెషియా.

Magnesium=మగ్నీషియం.

Magnesium Sulphate=మగ్నీషియం సల్ఫేట్.

Magnetism=లోహచుంబకత్వము.

Malarial Fever=మలరీయపుష్పరము.

Matter=పదార్థము, జడము.

Medulla=చవ్వు.

Medullary Rays = చవ్వుసంబంధమైన కిరణములు.

Meristem Cells=విభాజ్యకణములు.

Mesocarp=మధ్యఫలకవచము.

Mesophyll=ఆకుగోని గుంజు.

Metaphysical Sciences=ఆధ్యాత్మికశాస్త్రములు.

Micrococcus=సూక్ష్మగుటిక.
 Microgamete=సూక్ష్మసంయోగి.
 Micro-organism=సూక్ష్మజీవి.
 Micropyle=సూక్ష్మరంధ్రము.
 Microscope=సూక్ష్మదర్శని.
 Microspore = సూక్ష్మబీజము, మగ
 బీజము. [బొట్టు.
 Minim=ప్రవపదార్థపు చుక్క లేక
 Mollusca=మృదుశరీరవంతములు.
 Monocotyledon=ఏకబీజదళ పృక్ష
 ము.
 Monoecious=ఏకాంగి.
 Monostroma=ఏకపత్రము. [ము.
 Morphology=శారీర నిర్మాణశాస్త్రం
 Motor Nerves=చలన నాడులు.
 Moss=నాచు.
 Motion=చలనము, గమనము.
 Mulberry = మల్బెరీ (పట్టుపురుగు
 లుండెడు చెట్టు).
 Multicostate=బహుకాష్ఠము.
 Multipolar Cell=బహుధ్రువకణ
 ము.
 Muscle=కండ.

N

Natural Variation=నైసర్గిక వ్య
 త్యాసము.
 Negative Electricity = ఋణ
 విద్యుత్.

Nematocysts=తంతి తి.
 Nerve Cells=నాడీకణములు.
 Nervous System = నాడిమండ
 లము.
 Nitrogenous = నత్రజనసంబంధ మై
 న, సారజనకసంబంధ మైన.
 Node=స్కంధశిరము.
 Non-living=అజీవ.
 Nucellus=స్థూలబీజాశయ గర్భము.
 Nuclear Membrane = జీవస్థాన
 కవచము.
 Nucleolus = జీవస్థానగర్భము లేక
 అంతర్జీవస్థానము.
 Nucleus=జీవస్థానము.
 Nutrition=జీర్ణ పద్ధతి, పోషణము.

O

Observation = అవగాహనము, నిరీ
 క్షణము.
 Oospore=సంయుక్తబీజము.
 Opalina=భేకాంత్రకములు.
 Organs=అవయవములు.
 Ornithology=పక్షిశాస్త్రము.
 Oval=అండాకృతిగల.
 Ovary=అండాశయము.
 Ovule = పుష్పములలోని స్థూలబీజ
 శయము-ఇదియే గింజయగును.
 Oxygen = ప్రాణవాయువు, ని
 జనము.

ప రి శి ష్ట ము.

సూక్ష్మదర్శనియొక్క నిర్మాణము.

సూక్ష్మదర్శని:—ఇది మిక్కిలి చిన్నవస్తువులను అనేక రెట్లు అధికాకారము గలవానిగజూపు యంత్రవిశేషము. దీనినిర్మాణమునుగూర్చి మే మిక్కడ ప్రస్తావన చేసినచు సులభముగ గ్రహించుట కష్టము గాని యొక్కసారి దాని యుపయోగమును ప్రత్యక్షముగ జూచినయెడల విశేషబోధ నక్కరలేకయే దానినిగూర్చిన సర్వవిషయములను తెలిసికొననగును. పుస్తకారంభమున జూపబడిన పటమును చూడుము.

సూక్ష్మదర్శనియందు రెండు ముఖ్యభాగములు గలవు.

1 గొట్టము. 2 చట్టము.

X—ఒక యిత్తడిగొట్టము. దీని రెండుకొనలను (త. జ) అను చోట్ల భూతలద్దముల (Magnifying glasses) కూర్పులు గల చిన్నగొట్టములు రెండు అమర్చబడియుండును.

—(X) యను గొట్టమునకు వై భాగమున అనగా మన కంటి సమీపముననుండు భూతలద్దముల కూర్పుగల చిన్న గొట్టము. ఈ గొట్టమునకు కంటిలద్దము (Eyepiece) అని పేరు.

జ. జ—ఇవి (గ) యను గొట్టమునకు క్రిందివైపున నుండు భూతఅద్దముల కూర్పుగల గొట్టములు రెండుమూడుండును. వీనిలో మన యిచ్చవచ్చిన అనుర్భుకొనవచ్చును.

వీనియందు దమర్పబడియుండు భూతఅద్దముల కూర్పునుబట్టి వీని దృక్పథానికి హెచ్చుతగ్గులుగ నుండును. ఒకానొకవస్తువును 200 ల రెట్లుగాని అంతకు తక్కువరెట్లుగాని అధికాకారముగల దానినిగా గనుబరచు అద్దములశక్తికి తగ్గుదృక్పథానికి (Low power) యని పేరు. 200 ల రెట్లకంటె హెచ్చుగ పెంచి చూపు శక్తిగల భూతఅద్దములపేర్పు హెచ్చుదృక్పథానికి (Highpower) గానని చెప్పబడును. 2000 ల రెట్లకంటె అధికాకారమును జూపు నృక్పథానికిగల భూతఅద్దములు గలవు. ప్రతివస్తువును మనము మొదట తగ్గుదృక్పథాంతో పరీక్షించి పిమ్మట విశేషాంశముల గ్రహించునని తమై హెచ్చుదృక్పథాంతో పరీక్షింపవలెను.

చ—పైని వివరింపబడిన (గ) అను గొట్టము (చ) అను చట్టముతో అతకబడియున్నది. ఈ చట్టము, సూక్ష్మదర్శనిని మన యిచ్చవచ్చినవైపునకు త్రిప్పుచు అనుకూలముగా నిలువబెట్టుటకు ఉపయోగపడు స్తంభమువంటిది.

క—చట్టమును మేజాబల్లమీద స్థిరముగ నిలువబెట్టుటకై యేర్పడిన పాదమువంటి యిదపదిమ్మ.

డ—ప్రదర్శనపీఠము. ఇది యొక పలుచని యిత్తడిరేకు. మధ్యభాగమున నొక రంధ్రము గలదు. ఆ రంధ్రము

గుండ (బ) అను అద్దమునుండి ప్రతిఫలించిన వెలుతురు
వైనికి ప్రసరించుచుండును.

ఇది యొక గాజుపలక (Slide). ఈ పలకయొక్క మధ్య
భాగమున (ర) అను కొంచెము తెల్లగ జూపబడినచోట
మనము పరీక్షింప దలచుకొనిన వస్తువునుండి యెత్త
బడిన యొక చిన్న పలుచని యుల్లిపొరవంటి ముక్కను
ఒక చుక్క ఉప్పునీటితో ముడతలుపడికుండా నెమ్మదిగ
సూదులసహాయముతో నమర్పవలెను.

—ఇది మిక్కిలి పలుచని గాజుతనక. దీనికి మూతలద్దము
(Coverglass) అని పేరు. దీనిని మెల్లగ నెత్తి వై జెప్పిన నీటి
బొట్టుపై గప్పవలయును. పిమ్మట (య) అనుగాజుపలకను
ప్రదర్శనపీఠముపై నమర్పవలెను. అట్లమర్చునప్పు డాపీఠపు
రేకు నడుమనుండు రంధ్రముగుండ వెలునడు వెలుతు
రు మనము పరీక్షింపబోవు పదార్థముగుండ ప్రసరించున
ట్లుగా జూడవలయును. పిమ్మట నాగాజుపలక కదలకుండా
(డ. డ) అనుచో చూపబడిన రెండుమరలచే బిగించబడి
నరెండు బందులసహాయముతో నా గాజుపలకను నొక్కి
పట్టవలెను.

మ—ఈ మరను వైవెపునకును క్రిందివైపునకును త్రిప్పినయె
డల దానితోపాటు (గ) అను గొట్టముకూడ వైనికి క్రిం
దికి ఆడుచుండును. అట్లు చేయుటచే (త) అనుచో నుం
డుమనకంటికిని (డ) అను పీఠముపై నుండు గాజుపలకకును

మధ్యమంప మూము మారుచుండును. ఇట్లు
 ద్భుచు (త) అనుచో నుండు అద్దముగుండు మన
 ద్దగ జూచుచుండునెడల నేవోయొక మూమున న
 పరీక్షింపబోవు వస్తువుయొక్క హెచ్చు ఆకారము
 కు కనుబడును.

ట—అనుచో నుండు మరను కొంచెము అటునిటు త్రిప్పినయె
 డల పరీక్షింపబోవు వస్తువుయొక్క యాకారము మిక్కిలి
 చక్కగ తెలియగలదు. (వ:) అను మరకు మోటు
 (Coarse) మరయనియు (ట)అనుమరకు నాజూకు (Fine)
 మరయనియు పేళ్లు.

సూక్ష్మదర్శనితో నేవస్తువునైన పరీక్షింపబోవునప్పుడు శుభ్ర
 ముననునది యొక ముఖ్యాంగము. గాజుపలక, మూత్రాత్మకము,
 భూతాత్మకముల గొట్టములు వీనినన్నిటిని ఈషన్తాత్మకమైనను దువ్వు
 జిగురు మొదలగునవి లేకుండునట్లు సారాయిలోకి జిగి మెత్తిని చే
 రుమాయిలో తుడవవలెను.

సూక్ష్మదర్శనులు బొంబాయిలో పవెల్ అండు కంపెనీ
 (Powell & Co) వారియొద్ద వెలకుదొంగును. అందు 110 రెల్లు హెచ్చు
 ఆకారము చూపునవి 20 రూపాయలకును అంతకింటి హెచ్చు
 దృక్పక్షిగలవి నానివాని తరగతులనాటికి రూ 250 ల వరకును
 గలవు.



3-వ గ్రంథము.

400 పుటలు.

జీవ శాస్త్రము.

106 పుటలు.

రెండవకూర్పు.

నూరురూపాయిలు బహుమతిగన్నది. అనేక క్రొత్త
ములు చేర్చబడినవి. చక్కని క్యాలికోబైండు.

ఇందు చేతనా చేతనములకుగల భేదములును, జీవోత్పత్తి విధానములును,
జంతువులకు పృథ్వీములకుగల సమానధర్మములును, పృథ్వీములయందుండెడు స్త్రీ
పురుషవివక్షతయు, వానివివాహసంబంధములును, గర్భోత్పత్తి విధానములును,
ఇంక నెన్నెన్నియో విచిత్రమైనవిషయములు తేట తెనుగు మాటలతో వర్ణింప
బడినవి. ఈగ్రంథము పాశ్చాత్యవైద్యవిశారదులగు ఆచంట-లక్ష్మీపతి, బి. ఏ.
గారిచే రచింపబడినది.

డాక్టరు. సి. బి. రామారావు, బి. ఏ., యెం. డి., గారు

ఇట్లు వ్రాయుచున్నారు.

మన మనుదినమును చూచుచుండు జంతువులయందును, పృథ్వీములయందు
ను క్రొత్తక్రొత్త విషయములను కనుబరచి, వానికి నూతనోజ్జీవమునిచ్చి శాస్త్ర
జ్ఞానము సంపాదించు వారికి తమరు క్రొత్తదారిని చూపియున్నారు. ఇందుచే
ఆంధ్రజనుల కెల్లరకును శాశ్వతమైన ఉపకారమును చేసితి రనుటకు సందేహము
లేదు. * * * తెలుగుదేశమునందు పట్టపరీక్షలనొందిన మహా
జనులందరును, తమరుకనుబరచిన మంచిమార్గమును అనుగమించి మనదేశభాష
లందు నిజమైనశాస్త్రజ్ఞానమును త్వరలోనే ప్రజలకిచ్చుదురుగావుత. 12-12-08.

శ్రీయుత టి. నారాయణస్వామినాయుడు, యల్. యమ్. &

యస్., గారు వ్రాయునది.

* * * గ్రంథకర్తగారు వారికిగల కొద్దివిశ్రాంతికాలములో నింతటి
యుద్గ్రంథమును నింతచక్కగ రచింపగలిగి రనునదియే వారి సద్గుణములగూర్చి
హెచ్చుగ ఘోషించుచున్నది.

* * * దీనివెల మాచందాదారులకు అంచెకూలితో

రు. 1-0-0

ఇతరులకు అంచెకూలి గాక

రు. 1-8-0



మనసు ఫౌండేషన్ పుస్తకాల పరిశీలనావర్తిక

పుస్తకం సంఖ్య	TPLA1248124
పుస్తకం పేరు	జీవశాస్త్రసంగ్రహము
తారీఖు	29/10/24
ముందు అట్ట	NO
వెనుక అట్ట	NO
మొత్తం పేజీలు	427
నిర్దేశిత పేజీలు	NO
ఖాళీ పేజీలు	B,C,F,H,II,40,213A,214,352
లేని పేజీలు	359-362
తయారు చేసినవది	AP Sar
పేజీలు విడదీసినవది	Thasin
స్కాన్ చేసినవది	Hand
పరీక్ష చేసినవది	ROHITH
పేజీలు పరిశీలించినవది	
లైబ్రరీకి చేసినవది	
ప్యాకింగు చేసినవది	
పరిస్థితి	good

BLANKS

367